



Universidade de Lisboa

Faculdade de Medicina Veterinária - Instituto Superior de
Agronomia

Produção Leiteira e Curvas de Lactação de ovelhas Assaf

Marta Ramalho Freitas

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI:

Doutor Rui Manuel de Vasconcelos e Horta Caldeira

Doutor Luís Lavadinho Telo da Gama

Doutor André Martinho de Almeida

ORIENTADOR

Doutor Luís Lavadinho Telo da Gama

2017

Lisboa



Universidade de Lisboa

Faculdade de Medicina Veterinária - Instituto Superior de
Agronomia

Produção Leiteira e Curvas de Lactação de ovelhas Assaf

Marta Ramalho Freitas

Dissertação de Mestrado em Engenharia Zootécnica / Produção
Animal

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI:

Doutor Rui Manuel de Vasconcelos e Horta Caldeira

Doutor Luís Lavadinho Telo da Gama

Doutor André Martinho de Almeida

ORIENTADOR

Doutor Luís Lavadinho Telo da Gama

2017

Lisboa

Agradecimentos

Em primeiro lugar gostaria de agradecer ao meu orientador Professor Doutor Luís Lavadinho Telo da Gama, por ter aceite este trabalho, por toda o apoio e disponibilidade e empenho na sua realização.

Ao Sr. João Paulo Crespo pela sua disponibilidade em facultar os dados da exploração e permitir que com eles fosse feito este trabalho.

Ao Sr. Engenheiro Óscar Pontes por ter retirado os dados do sistema e organizado os registos.

Ao Sr. Igor Svet por ter esclarecido todas as dúvidas que foram surgindo e mostrar-se sempre amável e disponível.

Aos meus pais, que têm estado ao meu lado em todo o meu percurso de vida e permitiram que cumprisse todos os meus objetivos. Pelo apoio incondicional ao longo dos anos e deste trabalho. E a toda a minha família.

Aos meus amigos, por partilharam comigo estes últimos cinco anos da minha formação e estarem presentes nos melhores e piores momentos.

Ao Luís, por estar presente em todas as alturas e sempre a amparar-me em todo este processo, com muita força, apoio, carinho e paciência.

Produção Leiteira e Curvas de Lactação de ovelhas Assaf

Resumo

Neste estudo foram utilizados registos produtivos de 6808 lactações de 2596 ovelhas da raça Assaf, mantidas num sistema com dieta à base de pastagem. Avaliaram-se vários caracteres produtivos e reprodutivos (produção de leite total, produção média diária, duração da lactação, prolificidade e intervalo entre partos) e a ocorrência de peeira, em função de vários fatores. Por exemplo para a produção do leite considerou-se o efeito da prolificidade, do ano do parto, da estação do parto, do número de ordem de lactação e da ocorrência de peeira.

As médias registadas foram de 1,11 para a prolificidade, 299 L para a produção de leite total, 1,50 L para a produção média diária, 195,40 dias para a duração da lactação, 17% para a ocorrência de peeira e 337 dias para o intervalo entre partos.

Nem todos os fatores analisados apresentaram efeitos significativos sobre os caracteres produtivos e reprodutivos. A peeira e a prolificidade foram as únicas que não apresentaram efeito significativo em todos os caracteres produtivos.

Foram estimadas curvas de lactação médias com a forma linearizado do modelo de Wood utilizando regressões aleatórias, em função dos seguintes fatores: prolificidade, número de ordem de lactação, estação do parto e ocorrência de peeira. Verificaram-se diferenças importantes em relação à produção inicial, dia de pico, pico de produção e persistência de lactação entre as curvas dos diferentes fatores.

Palavras – Chave: *Ovinos, Assaf, curvas de lactação, produção de leite, peeira.*

Milk production and Lactation curves of Assaf sheep

Abstract

In this study we used information on 6808 lactations by 2596 Assaf ewes raised on a diet based on grass. Different production and reproductive traits (total milk yield, daily milk yield, lactation length, prolificacy and lambing interval) and the occurrence of footrot, were analyzed as a function of several factors. For example, for milk yield the factors considered in the analyses were prolificacy, year of lambing, season of lambing, lactation number and footrot occurrence.

The obtained mean average were 1,11 for prolificacy, 299 L for total milk yield, 1,5 L for daily milk yield, 195 days for duration of lactation, 17% for footrot occurrence and 337 days for lambing interval.

Not all factors analyzed showed a significant effect on productive and reproductive traits. Footrot occurrence and prolificacy did not present significant effects on all the productive traits assessed.

Mean lactation curves were estimated with the linear form of Wood model using random regressions, considering prolificacy, lactation number, lambing season and footrot occurrence. Important differences were identified in initial milk yield, day of peak yield, peak yield and lactation persistency, among curves estimated for the different factors.

Key-words: *Sheep, Assaf, lactation curves, milk yield, footrot.*

Índice

I. Índice de Figuras.....	i
II. Índice de Tabelas.....	ii
III. Índice de Anexos.....	iii
IV. Lista de abreviaturas.....	iv
1. Introdução.....	1
2. Revisão Bibliográfica.....	3
2.1. Raça Assaf.....	3
2.1.1 Raça em Portugal.....	5
2.1.2 Caracterização Produtiva.....	6
2.2 Fatores que influenciam a produção de leite.....	8
2.2.1 Raça e Sistema de Produção.....	8
2.2.2 Prolificidade.....	8
2.2.3 Número de ordem de lactação.....	9
2.2.4 Época de Parto.....	9
2.2.5 Peeira.....	10
2.3 Curvas de Lactação.....	12
2.3.1 Definição, Objetivos e Aplicações.....	12
2.3.2 Fatores que influenciam a curva de lactação.....	14
2.3.2.1 Prolificidade.....	14
2.3.2.2 Número de ordem de lactação.....	14
2.3.2.3 Época do Parto.....	15
2.3.2.4 Peeira.....	16
2.3.3 Modelos que descrevem a curva de lactação.....	18
3. Materiais e Métodos.....	20
3.1 Caracterização da Exploração.....	20
3.1.1 Localização e Descrição das Instalações.....	20
3.1.2 Caracterização do efetivo.....	21
3.1.3 Caracterização do Sistema de Produção.....	21
3.1.3.1 Maneio Geral / Tarefas Gerais.....	21
3.1.3.2 Maneio Alimentar.....	22
3.1.3.3 Maneio Reprodutivo.....	24
3.1.3.4 Maneio Sanitário.....	25
3.1.3.5 Maneio dos Borregos.....	25
3.2 Dados.....	27
3.2.1 Carateres Produtivos e Reprodutivos.....	29
3.2.2 Curvas de Lactação.....	29
3.3 Análise Estatística.....	31
4. Resultados e Discussão.....	34
4.1 Caracteres Produtivos e Reprodutivos.....	34
4.1.1 Estatísticas descritivas.....	34
4.1.2 Efeito da Prolificidade.....	38
4.1.3 Efeito do Ano do Parto.....	39
4.1.4 Efeito da Estação do Parto.....	40
4.1.5 Efeito do Número de ordem de lactação.....	42
4.1.6 Efeito da Peeira.....	44
4.1.7 Efeito da Produção de leite total no intervalo entre partos.....	45
4.2 Curvas de Lactação.....	46
4.2.1 Efeito da Prolificidade.....	47
4.2.2 Efeito da Número de ordem de lactação.....	49
4.2.3 Efeito da Estação do Parto.....	50
4.2.4 Efeito da Peeira.....	52
5. Conclusões.....	54
6. Bibliografia.....	56
7. Anexos.....	63

I. Índice de Figuras

Figura 1. Exemplos de raça Assaf.....	3
Figura 2. Expansão e distribuição das raças Awassi e Assaf no mundo.....	5
Figura 3. Representação gráfica da curva de lactação de ovelhas da raça Assaf.....	6
Figura 4. Representação gráfica das curvas de lactação de acordo com a época do parto.....	16
Figura 5. Representação gráfica da curva de lactação de ovelhas com e sem peeira da raça Chios.....	17
Figura 6. Representação Fotográfica da exploração Fertiland.....	20
Figura 7. Representação gráfica da distribuição da produção de leite total.....	35
Figura 8. Representação gráfica da distribuição da produção média diária.....	35
Figura 9. Representação gráfica da distribuição da duração da lactação.....	36
Figura 10. Distribuição mensal dos casos de peeira.....	37
Figura 11. Representação gráfica da distribuição do intervalo entre parto.....	37
Figura 12. Curvas de lactação médias segundo o nível de prolificidade.....	47
Figura 13. Curvas de lactação médias segundo o número de ordem de lactação.....	49
Figura 14. Curvas de lactação médias segundo a estação do parto	51
Figura 15. Curvas de lactação médias segundo a ocorrência ou não de peeira.....	52

II. Índice de Tabelas

Tabela 1. Composição média físico-química em leites de diferentes espécies.....	1
Tabela 2. Raças ovinas de leite e produções médias em vários países.....	4
Tabela 3. Quantidade média de alimento por dia das ovelhas de produção de leite, nos meses do ano em que as ovelhas estão estabuladas à noite (Alavão).....	23
Tabela 4. Distribuição das lactações consoante os vários fatores analisados.....	30
Tabela 5. Fatores considerados na análise de cada carácter produtivo/reprodutivo...	31
Tabela 6. Estatísticas descritivas dos caracteres produtivos/reprodutivos analisado..	34
Tabela 7. Médias ajustadas \pm EP, para os caracteres produtivos e reprodutivos em função da prolificidade.....	38
Tabela 8. Médias ajustadas \pm EP para os caracteres produtivos e reprodutivos em função do ano de parto.....	39
Tabela 9. Médias ajustadas \pm EP para os caracteres produtivos e reprodutivos em função da estação parto.....	40
Tabela 10. Médias ajustadas \pm EP para os caracteres produtivos e reprodutivos em função do número de ordem de lactação.....	42
Tabela 11. Médias ajustadas \pm EP para os caracteres produtivos e reprodutivos em função da incidência de peeira.....	44
Tabela 12. Parâmetros e funções estimados para as diferentes curvas de lactação...	48

III. Índice de Anexos

Anexo 1. Efeito da Prolificidade em: Produção leiteira total (PLtot); Produção de leite diária (PLdia); Intervalo entre Partos (IEP); Duração da lactação (DLact); Peeira.....	63
Anexo 2. Efeito do Ano do Parto em: Produção leiteira total (PLtot); Produção de leite diária (PLdia); Intervalo entre Partos (IEP); Duração da lactação (DLact); Prolificidade (Prolif); Peeira.....	65
Anexo 3. Efeito da Estação do Parto em: Produção leiteira total (PLtot); Produção de leite diária (PLdia); Intervalo entre Partos (IEP); Duração da lactação (DLact); Prolificidade (Prolif); Peeira.....	67
Anexo 4. Efeito do Número de ordem de lactação em: Produção leiteira total (PLtot); Produção de leite diária (PLdia); Intervalo entre Partos (IEP); Duração da lactação (DLact); Prolificidade (Prolif); Peeira.....	69
Anexo 5. Efeito da Peeira em: Produção leiteira total (PLtot); Produção de leite diária (PLdia); Intervalo entre Partos (IEP); Duração da lactação (DLact); Prolificidade (Prolif).....	71

IV. Lista de Abreviaturas

°C – graus Celcius

d – dia

DurLact – duração da lactação

EP – erro padrão

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations

g – grama

h – hora

ha – hectare

IEP – intervalo entre partos

INE – Instituto Nacional de Estatística

kg – kilograma

L – litro

MS – matéria seca

mg – miligrama

NT – nados totais

PLdia – produção média diária

PLtot – produção de leite total

Prolif – prolificidade

1. Introdução

A população de ovinos existentes no mundo excede os 1000 milhões de cabeças, sendo que 70% dos animais se encontram nos continentes Asiático e Africano. O país com o maior efetivo ovino é a China, com 134 milhões de animais (FAO, 2010). Na Europa, o número de ovinos excedeu os 98 milhões, em 2013. Em Portugal o efetivo ovino é de 2,043 milhões de animais, maioritariamente explorado na produção de carne (INE, 2015). Contudo, a produção de leite de ovelha continua a ser uma atividade importante sobretudo no interior de Portugal, e é a base de produção de diversos tipos de queijo de ovelha certificados. O leite de ovelha possui um teor de sólidos (gordura, proteína, lactose e minerais) mais elevado que nas outras espécies pecuárias (Tabela 1), o que lhe confere uma maior adequação para produzir queijo e iogurtes (Park e Haenlein, 2006; Park et al., 2007).

Tabela 1. Composição média físico-química em leites de diferentes espécies

Composição	Ovelha	Cabra	Vaca
Gordura (%)	7,9	3,8	3,6
Lactose (%)	4,9	4,1	4,7
Proteína (%)	6,2	3,4	3,2
Caseína (%)	4,2	2,4	2,6
Albumina, globulina (%)	1	0,6	0,6
Azoto não proteico (%)	0,8	0,4	0,2
Cinzas (%)	0,9	0,8	0,7
Densidade (%)	1,035-1,038	1,029-1,039	1,023-1,040
Acidez (°D)	22-25	14-23	15-18
pH	6,51-6,85	6,50-6,80	6,65-6,71
Energia/100mL (cal)	105	70	69

Fonte: Adaptado de Alichanidis e Polychroniadou (1997) e Park et al. (2007)

A produção leiteira depende de vários fatores, nomeadamente a raça, o potencial genético de cada animal, o sistema de produção em que se encontra integrado, o manejo, a alimentação, fatores de origem ambiental, e fatores intrínsecos de cada animal (Irano et. al, 2012).

O sistema de produção intensivo de ovinos, onde as condições ambientais são otimizadas, permite explorar ao máximo o potencial produtivo e reprodutivo dos animais (Pollott e Gootwine, 2004). Este sistema intensivo de produção é comum em alguns países e caracteriza-se pela estabulação dos animais durante todo o ano,

utilizando a sincronização de estro e inseminação artificial, retirando maior proveito do animal (Barillet e Astruc, 1998). No entanto, em Portugal é mais frequente a utilização de ovelhas leiteiras em pastoreio, nomeadamente por não haver necessidade de sincronização já que na latitude do nosso país as ovelhas encontram-se cíclicas durante quase todo o ano (Bettencourt, 1999).

Numa exploração leiteira, o nível e evolução da produção de leite ao longo do ano afeta o rendimento agrícola da exploração, pois traduzem o balanço entre a disponibilidade de alimento e a evolução das necessidades nutritivas dos animais. Como os custos de alimentação representam uma das maiores despesas dentro da exploração, acabam por ter um impacto importante no rendimento económico (Steri, 2009).

Em todas as espécies vocacionadas para a produção leiteira a curva de produção segue uma trajetória inicialmente crescente e, depois de atingir um pico, vai declinando de forma mais ou menos acentuada. A análise das curvas de lactação é uma importante ferramenta para estudos que visam aprofundar conhecimentos científicos sobre complexos mecanismos fisiológicos que fundamentam o processo de secreção de leite e para avaliar a coerência de cada animal ou grupo de animais com um determinado padrão esperado (DiMauro et. al, 2007). A utilização de modelos matemáticos para a representação gráfica de curvas de lactação permite-nos prever a produção leiteira total, bem como, a produção de leite no pico de lactação e a persistência. Estas características permitem um melhor planeamento da exploração (Silvestre et al., 2006). Desta forma, com o auxílio da representação gráfica da curva de lactação, podemos analisar a variação da produção de leite, que auxilia na tomada de decisões dentro de uma exploração (Sakul e Boylan, 1992).

O presente trabalho visou a caracterização da produção leiteira de ovelhas da raça Assaf mantidas em sistema com dieta à base de pastagem. Consideraram-se diversas características produtivas e reprodutivas do efetivo ovino da exploração Fertiland, e estudaram-se as curvas de lactação em função de vários fatores. Os dados utilizados foram calculados a partir dos registos de parto e dos contrastes leiteiros de ovelhas de raça Assaf deste efetivo. A produção total aos 200 dias de lactação foi estudada como resultando da influência de vários fatores, nomeadamente o ano do parto, prolificidade, número de ordem de lactação, estação do parto, ocorrência de peeira e intervalo entre partos. Posteriormente, analisou-se a influência de alguns destes fatores na forma da curva de lactação deste rebanho de ovelhas Assaf.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Raça Assaf

A Assaf é uma raça exótica de ovinos de leite, originária de Israel, que resulta do cruzamento entre a raça israelita Awassi e a raça alemã Frísia do Leste (Rummel et al., 2005).

A raça Awassi teve origem numa tribo beduína, Awass, da região do rio Eufrates. A popularidade desta raça ocorreu devido à impossibilidade dos muçulmanos comerem carne de porco, encontrando na cauda (gorda) destes animais uma importante fonte de gordura animal. Esta raça, de aptidão leiteira começou a ser melhorada em 1932, em Israel, com o objetivo de aumentar a produção de leite, mantendo a sua adaptabilidade ao clima árido do deserto. Durante os seguintes 30 anos, esta raça aumentou a sua produção leiteira de 70kg para 550kg (Rummel et al., 2005). Embora a produção de leite tenha tido um grande aumento, a sua prolificidade era muito baixa. De forma a melhorar esta característica cruzaram-se estes animais com outras raças, tendo tido maior efeito, o cruzamento com a raça alemã Frísia (Rummel et al., 2005).

A raça alemã Frísia é predominantemente leiteira e conhecida pela sua elevada prolificidade (Gootwine e Goot, 1996). O programa de cruzamento da raça Awassi e Frísia, com o objetivo de aumentar a prolificidade da primeira raça, iniciou-se em 1955 e durou cerca de 15 anos (Goot, 1986). Deste cruzamento resultou a raça Assaf, com uma proporção calculada de 3/8 de raça Frísia e 5/8 de raça Awassi.

A raça Assaf é caracterizada pela presença de cauda gorda, velo de lã grosseira e de cor branca, cabeça e membros brancos ou castanho e menos frequentemente pretos (Rummel et al., 2005). Esta raça está muito focalizada para produção leiteira de tipo intensivo, adaptando-se bem a um sistema de 3 partos/2 anos.

Figura 1. Exemplares de raça Assaf



O sistema intensivo em que estes animais são normalmente criados em Israel caracteriza-se pela manutenção dos animais em confinamento permanente com elevado ritmo reprodutivo, utilizando sincronização de estros, inseminação artificial e separação dos borregos à nascença. Os borregos passam a ser alimentados por aleitamento artificial (Gootwine e Pollott, 2000).

A raça Assaf tem um elevado nível produtivo, estando entre as melhores raças para a produção leiteira em sistemas intensivos, em rebanhos comerciais. Como podemos observar pela tabela seguinte (tabela 2) é a segunda raça maior produtora de leite.

Tabela 2. Raças ovinas de leite e produções médias em vários países.

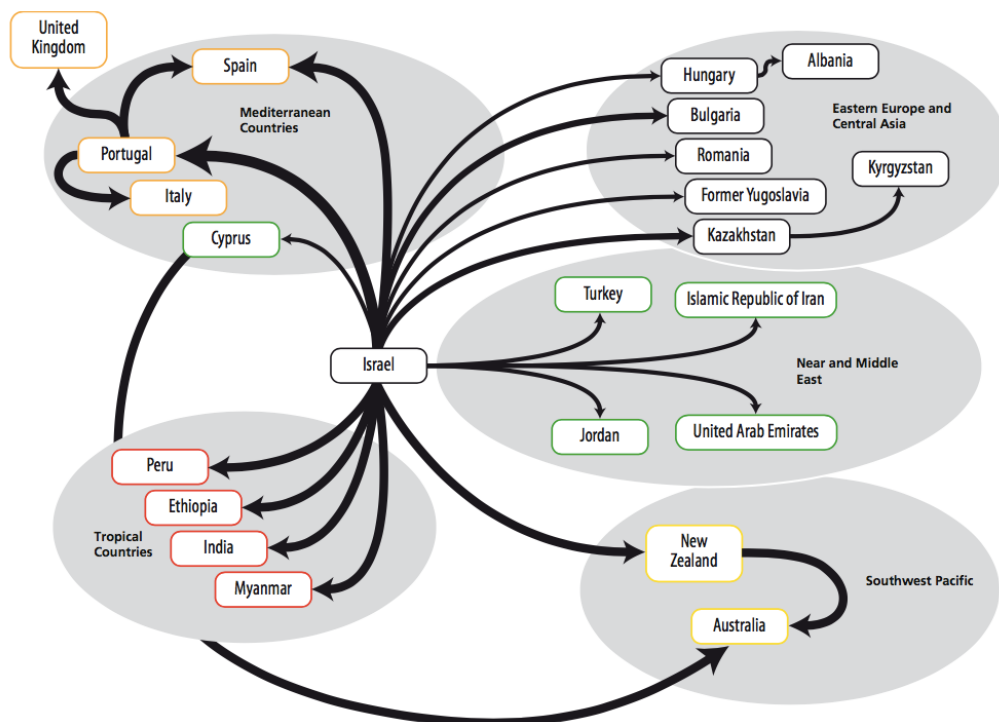
Raça	País	Nº de ovelhas controladas	Produção média total
Lacaune	França	172462	289 L
Sarda	Itália	220268	201 L
Assaf	Itália	788	292 L
Latxa	Espanha	70749	168 kg
Manchega	Espanha	114963	190 kg
Lesvou	Grécia	30282	157 L
Chios	Grécia	17209	303 L

Fonte: Adaptado de ICAR, 2014.

Esta raça está distribuída por todo o mundo, em particular e com mais expressão, nos países, Israel, Chile, Peru, Espanha e Portugal. Como podemos observar pela figura 2 a raça Assaf espalhou-se por 21 países no mundo, tendo Portugal constituído uma importante plataforma de expansão destas raças, sendo responsável pela introdução da raça Assaf em Itália, Reino Unido e Espanha. (FAO, 2007).

Figura 2. Expansão e distribuição da raça Assaf no mundo (adaptada de FAO, 2007).

Fonte: Rummel et al., 2006)



2.1.1. Raça em Portugal

A raça Assaf em Portugal surgiu em 1987, quando um produtor de Gordoncillo (Léon), vendeu todo o seu rebanho a um produtor português (De la Fuente et al., 2006).

Em 1991 foram compradas pela Sociedade Agrícola da Herdade do Matinho (Castelo de Vide) 5000 doses de sêmen e 260 embriões congelados de animais Assaf, vindos de Israel. Nesta herdade o rebanho era inicialmente constituído por ovelhas Awassi x Manchega, nas quais foram implantados os embriões. As ovelhas que resultaram, foram inseminadas com o sêmen importado. Estas ovelhas deram início ao efetivo puro de animais da raça Assaf, em Portugal (Ugarte et al., 2001).

Esta raça em Portugal é utilizada em vários sistemas produtivos, desde o sistema intensivo até ao sistema de produção biológico, sendo no entanto o regime semi-intensivo o mais frequente. Este é caracterizado pela manutenção dos animais ao ar livre, na pastagem durante o dia e estabulados durante a noite, sendo-lhes distribuído alimento concentrado na sala de ordenha e no ovel. O ritmo produtivo é adequado ao manejo da exploração, com partos ao longo do ano, para ter uma produção regular de leite.

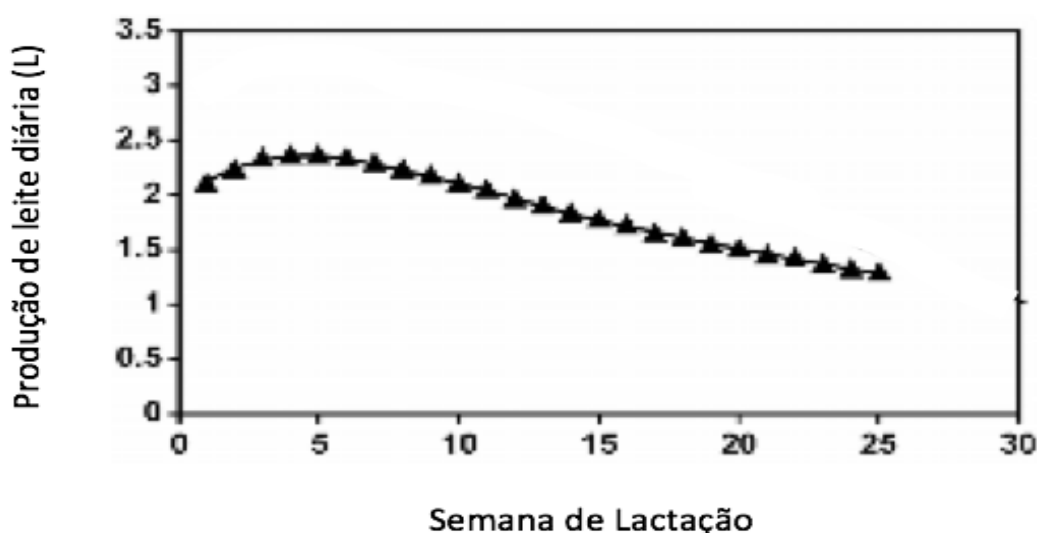
2.1.2. Caracterização Produtiva

Um estudo realizado por Gootwine e Pollot (2004), forneceu-nos resultados produtivos e reprodutivos de animais, ao longo de 10 anos, em sistemas intensivos em Israel. Os animais pertenciam a 5 rebanhos de diferentes explorações, sendo utilizados registos de 9660 ovelhas que pariram e foram ordenhadas no período entre Janeiro de 1993 e Junho de 2002. Foram tidos em conta a data de nascimento, data de parto, número de ordem de lactação e número de borregos por parto, em todas as ovelhas. Depois de filtrados os dados, seleccionaram-se as lactações que tinham pelo menos 4 contrastes leiteiros, ficando reduzidos a 8023 ovelhas e 18976 lactações.

Gootwine e Pollot (2004) concluíram que as ovelhas de raça Assaf em sistema intensivo, produzem 334 L de leite em 173 dias de lactação, com uma produção de 2,61 L/d no pico, que ocorre aos 24 dias. A prolificidade média foi de 1,53 borregos por parto, com um intervalo entre partos de 272 dias. Estas ovelhas tiveram em média um parto a cada nove meses, característico do sistema intensivo, com uma produção de 2,1 borregos por ano, 448 L de leite por lactação e produção média diária de 1,73 L de leite.

Estes autores estudaram também as curvas de lactação nas raças Assaf e Awassi, encontrando-se a representação de uma curva de lactação típica da raça Assaf na figura 3.

Figura 3. – Representação gráfica da curva de lactação de ovelhas da raça Assaf (adaptado de Pollott e Gotwine, 2004)



Eyal et al. (1986), em Israel, estudaram a raça Assaf num sistema de produção intensiva de animais estabulados, e registaram valores médios de produção de 345 kg/lactação.

Mais recentemente, em Léon – Espanha, Jiménez et al. (2005) caracterizaram a raça indicando valores de produção de leite de 215 L para a produção aos 120 dias de lactação, e 261 L para a produção aos 150 dias de lactação. Admitiram um tempo de lactação médio de 190 dias e uma produção total de 300 L.

Gutiérrez et al. (2006) analisaram a raça Assaf, em Espanha, de acordo com vários índices produtivos. Registaram a produção de leite aos 180 dias de 431,6 kg de leite, a produção média diária de 1,66 kg de leite e uma duração média da lactação de 199,9 dias.

Ahmed e Abdallah (2012) analisaram resultados produtivos da raça Assaf, na Palestina, tendo-se registado valores médios de produção de leite de 159,4 kg, prolificidade de 1,35 borregos por parto e intervalo entre partos de 294,4 dias.

2.2. Fatores que influenciam a produção de leite

A produção leiteira é normalmente avaliada pela produção de leite total por lactação, produção num período standardizado e produção média de leite por dia. Qualquer destes indicadores produtivos é afetado por diversos fatores, como a raça, a idade, o número de borregos por parto, o nível nutricional durante a gestação e lactação, fatores ambientais diversos, tipo de ordenha, estado sanitário, estado fisiológico, etc. (Irano et al. 2012).

2.2.1. Raça e Sistema de Produção

A produção de leite em ovinos varia de acordo com a raça (Haenlein, 2001) e com o sistema produtivo em que está inserida.

A produção de ovinos de leite tem sido, cada vez mais, caracterizada por um sistema de produção intensivo (Epstein, 1985), em que os animais estão estabulados todo o ano e têm um alto nível produtivo. Neste sistema frequentemente recorre-se à sincronização deaios e inseminação artificial de forma a obter partos durante todo o ano. A ordenha é feita após o parto e ingestão do colostro pelo borrego, de forma a que o leite comercial seja todo aproveitado pela ordenha e o borrego começa a alimentar-se por aleitamento artificial. A ordenha é normalmente realizada duas vezes por dia e mantém-se até a produção baixar para os 0,5 L/d ou quando as ovelhas são secas para o próximo parto. Em regimes menos intensivos os borregos são retirados às mães 30 a 60 dias após o parto (Barillet e Astruc, 1998), a que se segue um período de ordenha.

2.2.2. Prolificidade

A prolificidade é o número de borregos nascidos por fêmea parida.

O desenvolvimento do úbere e, conseqüentemente, produção de leite é afetada pelo número de fetos carregados pela ovelha (Butler et al., 1981). Este desenvolvimento é consequência da concentração relativamente elevada de lactogénio placentário encontrado na circulação materna de ovelhas de gestações múltiplas (Byatt et al., 1992).

Em sistema mais intensivos em que os borregos são retirados à nascença, este fenómeno também se verifica, uma vez que está relacionado com uma maior estimulação indireta da glândula mamária devido à presença de um maior número de fetos e não necessariamente com o estímulo direto dos borregos a serem amamentados pela ovelha (Pollott e Gootwine, 2004).

2.2.3. Número de ordem de lactação

O número de partos e, por sua vez, número de ordem de lactação está diretamente relacionado com a idade do animal. Considera-se que, geralmente, a quantidade de leite produzido aumenta com a idade até uma idade intermédia, declinando a partir daí (Behmer, 1981).

Oravcová et al. (2006) verificou que o número de ordem de lactação tem efeito significativo nas raças Tsigai, Improved Valachian e Lacaune, para a produção de leite.

Ao estudar um grupo de 800 ovelhas de raça Piroit, Ilic et al. (2015) verificaram que da primeira para a segunda lactação houve um aumento médio de 5,25 kg de leite, reforçando a ideia de que, com o aumento do número de ordem de lactação, a sua produção também aumenta.

As ovelhas de primeira lactação apresentam uma menor produção de leite total, consequência do reduzido potencial de secreção mamária (Pollott e Gootwine, 2004). Nas lactações seguintes a produção de leite aumenta e atinge o máximo de produção, mantendo-se, relativamente constante até à quinta lactação. Após a quinta lactação a sua produção entra em declínio, em parte devido à diminuição da duração da lactação, mas também à diminuição do potencial de secreção da ovelha. Estas variações de produção devem-se ao crescimento e multiplicação do número de células da glândula mamária, que é maior durante a primeira lactação e que diminui ou mantém-se constante o resto da vida. No entanto, a mortalidade destas células vai aumentando com o aumento da idade da ovelha. Por outro lado, a persistência de lactação (capacidade do animal manter a produção de leite após atingir a produção máxima na lactação) é mais elevada na primeira lactação (Pollott e Gootwine, 2004).

2.2.4. Época de parto

De acordo com um estudo de Gootwine e Pollott (2000), em ovelhas da raça Awassi, em Israel, verificou-se que lactações iniciadas no inverno (Janeiro a Março) obtiveram produções de leite superiores a lactações iniciadas entre a Primavera e o Verão, verificando-se uma quebra acentuada de produção nos partos ocorridos entre Agosto e Outubro. Por outro lado, observou-se uma maior quebra de produção em ovelhas com um nível produtivo superior. Estes resultados indicam que a produção de leite foi afetada pelas elevadas temperaturas, podendo ser justificada pela diminuição da ingestão de alimentos e possíveis efeitos diretos do stress térmico sobre a síntese e secreção de leite (Armstrong, 1994).

Ilic et al. (2015), na República da Macedónia, estudou o efeito de duas estações do ano, Inverno e Verão, na produção de leite de ovelhas e como esta variou. Observou

que no Verão as ovelhas produziram em média mais 6,75 kg de leite que no Inverno, o que traduziria a maior disponibilidade e ingestão de alimento pelos animais no Verão.

2.2.5. Peeira

A Peeira é uma doença crónica que afeta as extremidades dos ovinos e caprinos, provocando lesões nas unhas. É altamente contagiosa quer na pastagem, quer no estábulo (Winter, 2008).

A locomoção é de extrema importância para a eficiência reprodutiva e pastoreio eficaz em todo o tipo de animais, incluindo as ovelhas (Greenough, 1985).

A peeira é considerada um dos problemas mais importantes de saúde em ovinos, estando associada a perda de peso, insuficiência reprodutiva e a quebra na produção (Eze, 2002).

O aparecimento de peeira pode estar relacionado com solos duros, humidade elevada do solo, unhas irregulares, traumas na unha (Adam, 1974), infeção microbiana (*Dichelobacter nodosus*, *F. necrophorum*, *A. pyogenes*) sistémica ou local e inflamação das estruturas podais (Blood e Radostits, 1990).

A peeira leva normalmente à diminuição da ingestão de alimentos, redução do nível reprodutivo e diminuição da produção de leite (Harris et al., 1988).

A peeira tem também um forte impacto na economia de uma exploração, sendo que se verificam quebras na produção, bem como custos de tratamento adicionais (Winter, 2008).

Gelasakis et al. (2010) estudaram um rebanho de ovinos de leite Chios, com 170 ovelhas múltiparas, entre o mês de Janeiro e o mês de Julho de 2008. Na entrada da sala de ordenha as ovelhas foram examinadas, identificando-se as anomalias ao nível dos membros. Para cada ovelha diagnosticada com peeira, foi selecionada uma ovelha saudável com o mesmo número de lactações e semelhante produção de leite média, como controlo. Nestas ovelhas foram analisados a locomoção, a condição corporal, as lesões nas unhas e retiraram-se amostras de leite para testar a existência de mamites. Foram identificados 17 casos de peeira, que comparados com os níveis de produção de leite do rebanho, a produção nas ovelhas com peeira é inferior em 47 kg de leite por ovelha por lactação. A produção leiteira foi comparada a nível do rebanho, encontrando-se menos 11,3% de leite produzido por ovelhas com peeira, e a nível individual (usando a comparação de pares) menos 24,4% de leite produzido por ovelhas com peeira.

Baranovic et al. (2016) estudaram o impacto da peeira numa exploração de ovelhas Valachian, no norte da Eslováquia. Os animais encontravam-se na pastagem, sendo esta a sua principal fonte de alimento. Retiraram-se amostras de leite em dois

períodos diferentes, Maio e Julho, sendo que as amostras do mês de Maio foram aleatórias e as amostras do mês de Julho foram recolhidas dos mesmos animais do período anterior, registando também a sua produção de leite e a ocorrência de peeira. A produção de leite de um mês para outro diferiu significativamente, de 558 ml para 349 ml, nos meses de Maio e Julho, respetivamente. Esta diferença foi influenciada, principalmente, pela fase da lactação. No mês de Julho, identificaram-se 26 ovelhas com uma ligeira claudicação e produção de leite de 317 ml e 18 ovelhas com forte claudicação e produção de leite de 319 ml. As restantes ovelhas eram saudáveis com 356 ml de leite e com uma menor quebra na produção que as ovelhas com peeira, no entanto, estas diferenças não são significativas. O facto de estas ovelhas terem sido ordenhadas por mais de 8 semanas pode resultar num efeito pouco significativos, nas diferenças de produção.

Por vezes, também é difícil provar a menor produção dos animais com peeira, uma vez que são comparados com a média dos animais saudáveis, porque a peeira atinge, frequentemente, os animais mais produtivos (Archer et al., 2010).

2.3. Curvas de lactação

2.3.1. Definição, Objetivos e Aplicações

A curva de lactação representa a variação da produção de leite ao longo da lactação (Landete-Castillejos e Gallego, 2000).

É uma ferramenta essencial para explicar as principais características da produção de leite, em termos da fisiologia da glândula mamária, durante a gestação e a lactação (Macciotta et al., 2005).

Numa exploração leiteira, a produção de leite ao longo do ano é o principal indicador do rendimento da exploração, bem como das necessidades nutritivas dos animais, sendo os custos alimentares a principal despesa da produção animal. Assim sendo, é de extrema importância a análise das curvas de lactação (Steri, 2009).

Em relação ao animal, o conhecimento das principais características da produção de leite durante a lactação, permite-nos projetar uma lactação ainda não terminada, prever as lactações seguintes (Gipson e Grossman, 1989), e a sua utilização para melhoramento genético.

A representação gráfica é obtida através da aplicação de modelos matemáticos diversos, utilizando equações de regressão lineares ou não-lineares (Silvestre et al., 1998).

Os modelos que descrevem a curva de lactação permitem prever qual a evolução da produção de leite, através de dados pontuais, por vezes incompletos, permitindo analisar mudanças sistemáticas causadas por fatores ambientais e de gestão (Morant e Gnanasakthy, 1989), auxiliando na tomada de decisões e estratégias de produção ao nível do animal ou da exploração (Sakul e Boylan, 1992).

Estes modelos foram originalmente utilizados para descrever curvas de lactação em bovinos, no entanto, e com algumas adaptações, podemos ajustá-los para prever as curvas de lactação em ovinos (Steri, 2009).

Em ovinos, a construção destas curvas é mais complicada, uma vez que para além de diferenças biológicas, também existem diferenças de manejo, sobretudo decorrentes de um possível período de aleitamento das crias. Os sistemas extensivo e semi-extensivo são caracterizados pela retirada tardia dos borregos das mães, 30 dias após o parto, contrastando com os sistemas intensivo e semi-intensivo em que os borregos são retirados à mãe após a ingestão de colostro nas primeiras horas. Consequentemente, é mais fácil utilizar os modelos para curvas de lactação em sistemas mais intensivos, já que a ordenha desde o princípio permite a construção de curvas com uma maior precisão e tirando partido de toda a informação (Karangeli et al., 2011).

A curva de lactação normalmente divide-se em três fases distintas: a fase ascendente, que se inicia com o parto e termina no pico de lactação, tendo uma produção crescente; a segunda fase corresponde ao período do pico de lactação, mantendo-se relativamente constante; e a fase descendente, que é o tempo restante desde o pico até ao fim da lactação, caracterizada por uma produção decrescente de leite (Dornelles, 2006).

Existem vários fatores, tanto ambientais como fisiológicos, que afetam a forma da curva de lactação, pelo que a análise de curvas de lactação permite detetar falhas de manejo, problemas nutricionais e o estado sanitário (Dornelles, 2006).

A partir das curvas podemos calcular, importantes parâmetros, como a produção inicial; o pico de lactação, que representa o máximo de leite produzido durante a lactação; a persistência de lactação, que identifica a capacidade do animal de manter em níveis elevados a produção de leite após o pico; e a produção diária e total de leite. A persistência de lactação varia com vários aspetos, por exemplo, quanto mais alto for o pico de lactação, menor será a persistência, o inverso também se verifica (Cannas, Nudda e Pulina, 2002).

2.3.2. Fatores que influenciam a curva de lactação

2.3.2.1. Prolificidade

A prolificidade é um importante fator de variação nas curvas de lactação.

Quando analisamos curvas de lactação de ovelhas com um ou dois borregos nascidos, encontramos variações de produção de leite, no dia em que atingem o pico de lactação e na persistência de lactação (Afolayan et al., 2002).

Ao nível da produção de leite, esta aumenta se o parto for duplo em comparação com um parto simples (Doney et al., 1981; Angeles-Hernandez et al., 2013). No entanto, as diferenças encontradas de estudo para estudo, podem ter a ver com a amamentação dos borregos na ovelha, ou seja, embora tenha um parto duplo, se não mamarem na mãe a variação de leite para um parto simples não irá ser tão acentuada (Corbelt, 1968), já que não existe estímulo direto da glândula mamária.

Em estudos realizados por Afolayan et al. (2002) e Snowden e Glimp (1990), observou-se uma maior taxa de aumento para o pico de produção e taxa de declínio a partir do pico de produção em ovelhas de partos simples do que em ovelhas de partos duplos. Pode-se também constatar que o pico de produção ocorre mais cedo na lactação em partos simples (12 dias) que em partos duplos (18 dias).

A persistência de lactação também é um fator que varia com a prolificidade (Torres-Hernandez e Hohenboken, 1980). Ovelhas com um ou dois borregos vivos têm um pico de lactação mais cedo que ovelhas com zero borregos vivos, no entanto apresentam uma persistência de lactação consideravelmente menor (Ruiz et al., 2000).

2.3.2.2. Número de ordem de lactação

O número de ordem de lactação tem uma importância significativa na forma da curva de lactação. A produção de leite total aumenta até à quinta lactação e, em seguida, começa a diminuir (Gabiña et al., 1993).

O estudo realizado por Ruiz et al. (2000) indica que em ovelhas de primeira lactação, o pico de produção ocorre mais tarde (39 dias) evoluindo em lactações seguintes para uma ocorrência do pico mais cedo à medida que o número de partos aumenta (14 dias). Pode observar-se ainda que, comparando ovelhas de segunda e sétima lactação, a ocorrência do pico é aproximadamente igual.

A persistência é um fator da lactação que diminui com o aumento do número de ordem de lactação, ou seja, quanto mais velhas forem as ovelhas menor persistência apresentam (Mornt e Gnanasak-thy, 1989).

2.3.2.3. Época do parto

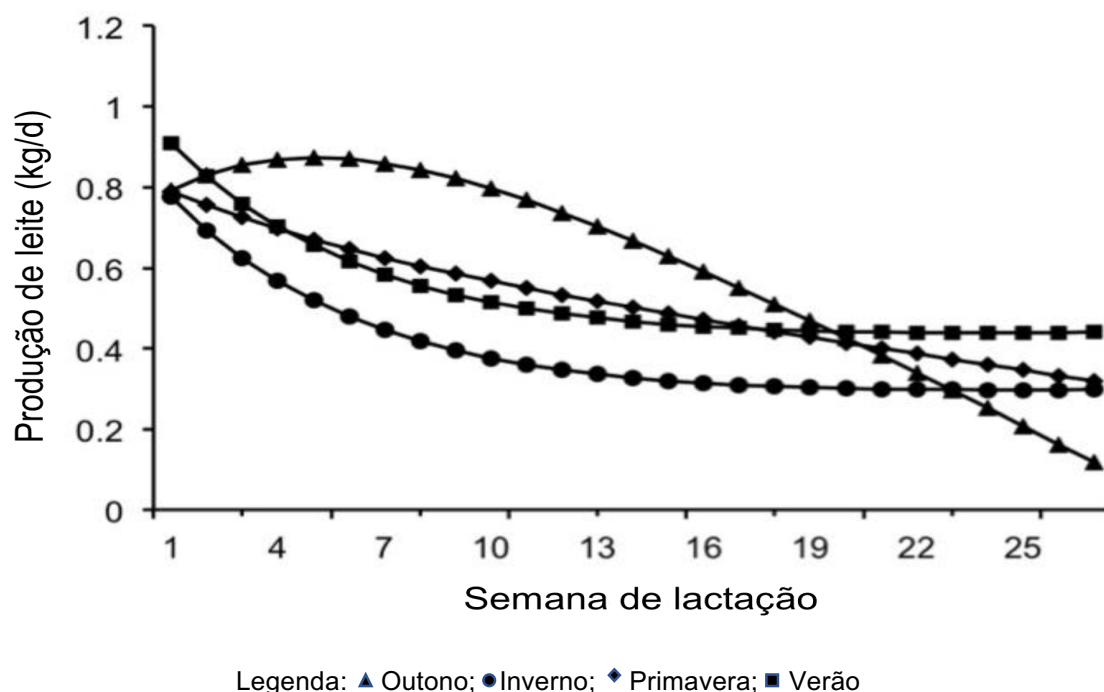
A época do parto tem um importante impacto na produção de leite, e consequentemente na forma da curva de lactação.

Carolino et al. (2003), em ovelhas da raça Serra da Estrela em Portugal, encontraram um efeito significativo da época do parto na produção de leite. A época do parto mais comum foi entre Agosto e Janeiro, com maior incidência em Setembro e Outubro e os borregos permanecem com a mãe um mês após o parto. Verificou-se que ao analisar a distribuição dos partos ao longo dos meses do ano, quanto mais tardio for o parto menor será a duração da lactação e consequentemente menor será a produção de leite registada.

Cappio-Borlino et al. (1997) analisaram as curvas de lactação de acordo com as épocas de parto, em ovelhas Valle del Belice em Itália. Dividiram o ano em três épocas distintas, assim, Inverno (Dezembro a Fevereiro), época tardia (Março e Abril) e época convencional (Agosto a Novembro). As ovelhas que pariram na época convencional apresentaram uma curva de maior produção, enquanto as ovelhas que pariram na época tardia tiveram uma curva com menor produção e uma lactação mais curta, possivelmente pelo efeito negativo do Verão no final da lactação. Finalmente, ovelhas que pariram no Inverno, apresentaram uma curva de lactação intermédia resultante de dois efeitos sazonais opostos: a influência negativa da época do parto (gestação do Verão ao Outono) e o efeito positivo da época de lactação (Primavera).

Angeles-Hernandez et al. (2013) estudaram o efeito da época do parto na forma da curva de lactação de ovelhas Santa Marina no México, num sistema com dieta à base de pastagem e os borregos são retirados 5 dias após o parto. Angeles-Hernandez et al. (2013) concluíram que a produção de leite é maior em ovelhas que parem no Outono que no resto do ano, como podemos verificar pela figura 4. As ovelhas que parem no Outono apresentam uma típica curva de lactação, com fase crescente e decrescente e pico de lactação. Por outro lado, as ovelhas que parem nas outras épocas do ano têm curvas de lactação onde não se observa a ocorrência de pico de lactação, mas apresentam um progressivo decréscimo de produção de leite desde o início até ao final da lactação, ainda que a diferentes taxas.

Figura 4. – Representação gráfica das curvas de lactação de acordo com a época do parto; (adaptado de Angeles-Hernandez et al.,2013)



2.3.2.4. Peeira

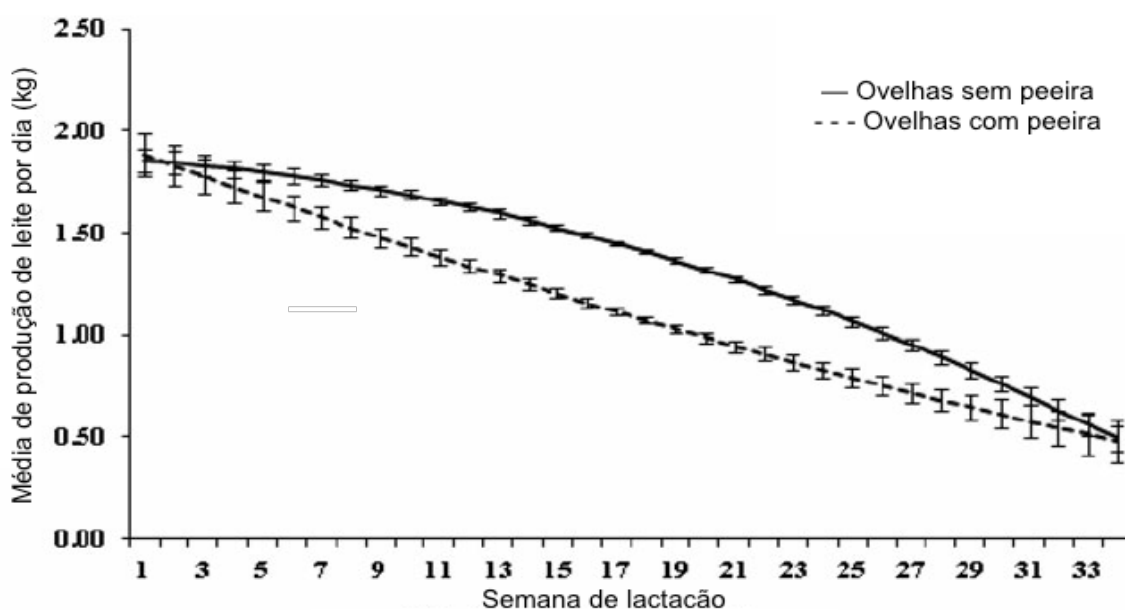
A peeira é uma doença que se espera que esteja associada a uma redução da produção de leite (Bicalho et al., 2008). Todavia, os estudos com ovinos não são abundantes, pelo que é interessante avaliar o impacto que as claudicações têm na produção leiteira de bovinos.

Um estudo realizado por Green et al. (2002) em vacas Holstein-Friesian, no Reino Unido, analisou o impacto da ocorrência de claudicação na produção de leite e na forma da curva de lactação. Estes animais parem no Outono, estão durante o Verão na pastagem e no Inverno estão estabulados alimentando-se à base de concentrado e forragem conservada e produzem em média 5500 a 7500 kg de leite por vaca. Foram identificadas 70% de vacas com pelo menos um episódio de claudicação, cuja incidência foi máxima no terceiro mês após parto, e foi diminuindo nos meses seguintes. Estes autores estudaram as curvas de lactação de vacas com e sem claudicação e constataram que as vacas com maior produção de leite são mais propensas a registarem a doença e têm um maior nível de produção inicial e no pico que as vacas saudáveis. Neste estudo as vacas com claudicação produziram mais 1,2 kg de leite por dia que vacas sem claudicação.

O efeito da peeira em ovelhas de leite foi menos estudado, particularmente no que respeita à forma da curva de lactação. Gelasakis et al. (2014), estudaram duas explorações, na Grécia, utilizando ovelhas de raça Chios para comparar a produção

de leite de ovelhas com e sem peeira, num total de 283 ovelhas. O veterinário visitou as explorações ao longo do período de estudo, num total de 34 visitas, onde foi registado a produção de leite individual das ovelhas doentes e saudáveis. Para cada ovelha com peeira associou-se uma saudável, com características semelhantes, como modo de comparação. Verificou-se que a incidência de peeira nas duas explorações foi de 12,4% e 16,8%, maioritariamente no período entre os meses de Janeiro e Abril. A figura 5 representa a produção de leite diária durante a lactação de ovelhas com e sem peeira.

Figura 5. – Representação gráfica da curva de lactação de ovelhas com e sem peeira da raça Chios (adaptado de Gelasakis et al., 2014).



Neste estudo, verificou-se uma redução importante da produção de leite diária entre a semana 8 e a semana 28, em ovelhas que apresentavam peeira e ovelhas saudáveis. A partir da semana 34 as diferenças já não são significativas. Neste estudo, a redução da produção começou, em média, 4 semanas antes do diagnóstico de peeira, tornando-se significativa uma semana antes do diagnóstico e permanecendo após o período de recuperação.

2.3.3. Modelos que descrevem a curva de lactação

As curvas de lactação têm sido representadas através de modelos lineares e não lineares, com o objetivo de avaliar a produção leiteira ao longo da lactação (Silvestre et al., 1998).

Os modelos matemáticos empíricos de curvas de lactação são funções regulares $y=f(t)$, definidos para valores positivos de produção diária de leite (y) e do tempo de parto (t), usado na indústria leiteira para reprodução e fins de gestão (Macciotta e Cappio-Borlino, 2005).

Várias funções matemáticas foram propostas (Beever et al., 1991; Sherchand et al., 1995; Koops e Grassman, 1999), diferindo no tipo de regressão (linear ou não-linear), do número de parâmetros e no grau de relação com as principais características de uma lactação padrão, como a produção no pico, o dia do pico e a persistência (Ferreira e Bearzoti, 2003). Estes modelos têm sido, maioritariamente, estudados em bovinos e menos em ovinos (Ruiz et al., 2000), uma vez que em muitas explorações os borregos ficam com as ovelhas até 30 a 60 dias após o parto (Barillet e Astruc, 1998).

O modelo de Wilmink é um modelo linear, frequentemente utilizado para construir curvas de lactação em ovelhas, da forma:

$$Y_t = a + be^{-kt} + ct$$

Y_t – produção de leite no dia de lactação t

t – dia da lactação

a – parâmetro associado com o nível de produção no início da lactação

b – parâmetro associado ao índice de crescimento da produção de leite

c – parâmetro associado ao índice de decréscimo da produção

k – parâmetro relacionado com a altura do pico de lactação

O parâmetro k relaciona-se com a altura do pico de lactação, que normalmente é fixo, derivado de uma análise prévia da produção média (Silvestre et al., 2006).

Outro modelo utilizado é o descrito por Ali e Shaeffer (1987), num trabalho em que os autores estudavam três curvas de lactação com o objetivo de calcular as eficiências relativas de seleção para alterar a forma da curva de lactação. A equação do modelo linear proposta por estes autores para uma lactação de 305 dias, é a seguinte,

$$Y_t = a + b(t/305) + c(t/305) + d \ln(305/t) + e(\ln(305/t))^2$$

Y_t – produção de leite no dia de lactação t

t – dia da lactação

a – parâmetro associado com a produção no pico

d, e – parâmetros associados à inclinação crescente

b, c – parâmetros associados com a inclinação decrescente

No entanto, o modelo mais utilizado para descrever curvas de lactação em ovelhas tem sido o modelo de Wood, sendo este o que foi utilizado neste estudo.

O modelo de Wood na sua forma original é descrito pela seguinte equação:

$$Y_t = a t^b e^{(-ct)}$$

Em que, Y_t é a produção de leite (L) no dia t , t são os dias da lactação, e é a base do logaritmo natural, a é o parâmetro associado com o nível de produção no início da lactação, b é o parâmetro relacionado com o índice de crescimento da produção de leite, c é o parâmetro associado com o índice de decréscimo da produção de leite e e é a base dos logaritmos naturais ou neperianos (Cruz et al., 1996).

Utilizou-se a forma linearizada do modelo de Wood após transformação logarítmica, representada pela equação:

$$\ln(Y_t) = \ln(a) - ct + b \ln(t)$$

3. Materiais e Métodos

3.1 Caracterização da Exploração

3.1.1 Localização e Descrição das Instalações

Este estudo foi desenvolvido com registos produtivos disponibilizados pela empresa Fertiland, pertencente ao grupo Fertiprado, localizada em Vaiamonte, concelho de Monforte. Esta exploração tem como principal objetivo a produção semi-intensiva de leite de ovelha, com base num efetivo da raça Assaf. Como fontes de rendimento adicionais tem a venda de borregos e lã.

A área total disponível para esta produção é de 354,68 ha de terreno, incluindo pastagem para alimentação dos animais e instalações de apoio às atividades da exploração, como sala de ordenha, sala de espera e parques de borregos.

Figura 6. Representação Fotográfica da exploração Fertiland



Legenda: 1, 2 e 3 –Instalações ovinas

(1 – Sala de ordenha, 2 – Parques de borregos, 3 – Sala de espera)

Fonte: Google Maps

As instalações da exploração são constituídas por um pavilhão principal, onde se localiza a sala de ordenha e os parques para os borregos (Figura 6).

A sala de ordenha é constituída por equipamentos que permitem uma ordenha mecânica, do tipo saída rápida, com uma capacidade de ordenhar em simultâneo 60 ovelhas de cada vez. A sala de ordenha tem afetos três trabalhadores, e com o ritmo

utilizado são ordenhadas em média 600 ovelhas por hora. Anexada à sala de ordenha, está a sala de espera.

Os parques destinados aos borregos estão divididos de acordo com a idade dos animais e a sua quantidade. Existe um parque para borregos de um a dois dias, onde são aleitados à mão, um ou mais parques para borregos que já se alimentam através das máquinas automáticas (aleitamento artificial) e um parque para os borregos desmamados e em fase de acabamento, que aguardam o envio para abate.

3.1.2. Caracterização do Efetivo

A exploração começou com um efetivo ovino da raça Manchega que foi sendo cruzado com machos da raça Assaf, de maneira a melhorar a capacidade produtiva dos animais.

A exploração tem um efetivo composto por ovelhas da raça Assaf, não se praticando os cruzamentos com outras raças. Desta maneira os animais para reprodução são todos criados na exploração. No entanto, por vezes, compram-se alguns carneiros no exterior, para melhorar as performances produtivas e evitar problemas de consanguinidade.

Em Janeiro de 2017, o efetivo total da exploração era de 3762 animais, com a seguinte distribuição: ovelhas vazias e gestantes (alfeiro): 677 animais; ovelhas em final de gestação (maternidade): 333 animais; ovelhas em lactação (alavão): 1386 animais; borregos: 785 animais; malatas: 449; malatos: 32; carneiros: 71; outros: 29.

As ovelhas são mantidas em pastoreio durante o ano, sendo recolhidas para a ordenha e quando se pretende realizar alguma operação.

3.1.3. Caracterização do Sistema de Produção

3.1.3.1. Maneio Geral / Tarefas Gerais

A exploração tem atividades de maneio de rotina que são realizadas todos os dias ou periodicamente, tendo em conta o tipo de operação.

As tarefas diárias passam maioritariamente pela ordenha das ovelhas produtoras de leite e pela alimentação de todos os animais.

A ordenha é um processo realizado duas vezes por dia, uma de manhã e outra à tarde, onde é distribuído alimento composto a cada ovelha. Consoante as necessidades, as principais atividades realizadas para além da ordenha são:

- ✓ Corte e tratamento de unhas
- ✓ Vacinações
- ✓ Desparasitações
- ✓ Aplicação/Remoção de esponjas para sincronização do estro, e administração de hormonas indutoras da ovulação
- ✓ Ecografias de confirmação de gestação
- ✓ Tratamento de mamites
- ✓ Secagem

A secagem é realizada a animais que completam o seu tempo standard de lactação (205 dias) ou que produzam menos de 0,5 L de leite por dia. Neste período de secagem as ovelhas são alimentadas todas com palha e água durante cerca de 15 a 20 dias e depois ficam em período de recuperação até em novo ciclo de produção.

Posteriormente, o manejo geral passa por atividades relacionadas com os borregos. As principais atividades realizadas são:

- ✓ Distribuição de alimento pelas manjedouras
- ✓ Verificação da água disponível
- ✓ Colocação de brincos a borregos recém-nascidos
- ✓ Verificação da ingestão de leite pelos borregos
- ✓ Limpeza diária das máquinas de aleitamento automático
- ✓ Tratamentos diversos

Os animais que estão a campo também necessitam de cuidados. Desta forma, diariamente são vigiados e sempre que necessário encaminham-se os animais a uma manga para se realizarem diferentes operações, tais como:

- ✓ Vacinações
- ✓ Desparasitações
- ✓ Tratamento de animais doentes

3.1.3.2. Maneio Alimentar

A alimentação é feita de acordo com os diferentes grupos de animais e a sua fase produtiva, satisfazendo as suas necessidades nutritivas.

A sua separação física em diferentes parques de pastoreio facilita a disponibilização e utilização da pastagem. Esta é uma pastagem à base de uma mistura de gramíneas e leguminosas produzida na empresa Fertiprado (SpeedMix), para consumo do grupo

alavão (ovelhas de produção de leite) e produção do feno ou feno-silagem. O grupo alavão, geralmente, alimenta-se da pastagem durante o dia e recebe um suplemento de alimento concentrado distribuído por unifeed ao final do dia, quando são recolhidas para o pavilhão, cuja quantidade varia com a fase produtiva e a época do ano. Este grupo apenas em dois meses do ano, Abril e Maio está sempre na pastagem e não é alimentado com o suplemento de alimento distribuído por unifeed. O alimento distribuído por unifeed é constituído por 80% de silagem de erva, 17% de feno de erva e 3% de palha de trevo.

O alimento composto é adquirido no grupo NANTA, e o leite em pó é comprado e preparado na exploração.

O alimento composto disponibilizado na sala de ordenha varia, em quantidade, de acordo com a época do ano. Nos meses em que são recolhidas à noite ingerem 250 g em cada ordenha e nos meses que permanecem na pastagem ingerem 600 g de ração em cada ordenha.

Na tabela 3 estão as quantidades dos alimentos distribuídos diariamente, nos meses do ano em que os animais estão na pastagem durante o dia e estabulados durante a noite.

Tabela 3. Quantidade média de alimento por dia das ovelhas de produção de leite, nos meses do ano em que as ovelhas são recolhidas à noite (Junho a Março).

	Quantidade (kg)	Total (kg)
Alimento - Unifeed	0,74	1,2
Alimento composto da sala de ordenha	0,46	
Minerais em pó	0,001	0,006
Blocos de minerais	0,005	

Quando as ovelhas produzem menos de 0,5 L/dia de leite ou estão em estado avançado de gestação com ecografia confirmada são separadas para o grupo de secagem, passando a dieta a ser constituída apenas por pastagem. Esta separação é efetuada uma vez por mês, após o contraste leiteiro dos animais de produção.

As ovelhas alfeiras estão todo o tempo no campo, apenas ingerindo a pastagem disponível.

Os machos provenientes de Espanha estão separados, no parque exterior, com disponibilidade de concentrado *ad libitum*.

3.1.3.3. Maneio Reprodutivo

As atividades de manejo reprodutivo são feitas de maneira a ter uma produção contínua de leite durante todo o ano, e consequentemente, a produção de borregos para venda ao longo de todo o ano.

A exploração cria as suas fêmeas e os seus machos para reprodução, e o método é por monta natural. A reprodução é realizada desta maneira, uma vez que a inseminação artificial é considerada muito dispendiosa e com maior utilização de mão-de-obra. Na empresa, para além dos machos criados, foram também comprados 20 machos em 2008 e 10 machos em 2014, todos de origem espanhola, utilizados em algumas cobrições para aumentar o potencial de produção e evitar a consanguinidade no efetivo.

Em Portugal, a sazonalidade nos ovinos não é muito marcada, pelo que os partos podem ocorrer ao longo de todo o ano. Na exploração em análise, verificam-se partos em todos os meses, havendo, contudo, uma redução do número de cobrições no primeiro trimestre.

O início da atividade reprodutiva ocorre quando os animais atingem a puberdade, isto é, aos 7-8 meses. A idade para a primeira cobrição é a partir dos 9 meses para ambos os sexos.

Para ovelhas já em produção que excedem em muito o período standard de 205 dias de lactação, ou seja que ultrapassem muito o tempo normal da ordenha, é realizada a sincronização e indução do estro. Nas restantes ovelhas a reprodução é toda realizada com cio natural não induzido.

Assim, a sincronização do estro é feita através de esponjas impregnadas em progestagénios, com um tempo de permanência de 14 dias. De seguida, aquando da retirada das esponjas é administrada a hormona PMSG para estimular a ovulação. Após 48h da retirada das esponjas, as ovelhas estão prontas para a cobrição. Nesta fase são retiradas para um parque com os machos, onde permanecem durante 24h para assegurar a cobrição. Normalmente, a cobrição é feita em lotes, com uma relação de 5 fêmeas por macho, no entanto como a exploração dispõe de grande quantidade de machos, a proporção é por vezes de 2 fêmeas para 1 macho. O facto de se utilizar a cobrição em grupo, com diversos machos em cada lote, não tem permitido o registo das paternidades. Os machos trazidos de Espanha, apenas são postos à cobrição durante um dia.

A partir do 35-45 dias após a cobrição são realizadas ecografias, para confirmar a gestação.

A gestação dura 5 meses. Durante os primeiros 3 meses, as ovelhas mantêm-se em produção de leite, no entanto, quando já estão a produzir menos de 0,5 L de leite são

retiradas da produção (secagem). Este processo pode variar, pois há ovelhas que assim que ficam gestantes reduzem significativamente a produção de leite.

No dia previsto para o parto são retiradas para um parque para poderem ser vigiadas e para alimentarem as crias imediatamente após o nascimento.

3.1.3.4. Maneio Sanitário

A sanidade é um fator de grande importância na exploração.

Os borregos são vacinados e desparasitados pela primeira vez ao desmame e os restantes animais, incluindo as ovelhas adultas, são vacinados e desparasitados duas vezes ao ano (Março e Setembro).

As doenças de maior incidência na exploração são as mamites e a peeira.

A mamite é a inflamação da glândula mamária, geralmente provocada pela presença de microrganismos, e para prevenir esta doença é necessário haver uma boa limpeza dos tetos aquando da ordenha e a utilização de um antibiótico intra-mamário, quando é feita a última ordenha no processo de secagem.

A peeira é a doença que advém quando os animais ficam por muito tempo em solo enlameado e pouco limpo, ou em camas de palha húmida, provocando coxeiras e inchaços, problemática sobretudo nos meses de Janeiro, Fevereiro, Março e Abril. Em alguns casos, esta doença pode ser prevenida através da vacinação (que é muito cara). Assim, os animais são vacinados pela primeira vez quando entram em produção, e nos anos seguinte vão sendo vacinados os que no ano anterior sofreram de peeira. Como esta doença pode ser passada de animal para animal é mantida uma enfermaria, para isolar e tratar os animais doentes.

3.1.3.5. Maneio dos Borregos

A produção de borregos é um subproduto da atividade principal da exploração, a produção leiteira. Em 2016, a média de borregos em aleitamento num determinado momento foi de 237 animais.

Os borregos estão distribuídos em vários parques, de acordo com a idade.

Ao nascerem, os borregos mantêm-se com a mãe durante 24-36 horas para serem alimentados com o colostro. O colostro, que contém elevados níveis de imunoglobulinas, confere imunidade passiva à cria, logo, é de grande importância para a sobrevivência dos borregos.

Quando os animais já ingeriram o colostro, são separados da progenitora e isolados num parque. Estes borregos passam a ser alimentados através de um balde com tetinas de borracha. Nestes parques os animais são alimentados à mão, e

permanecem aqui até 4 a 5 mamadas, altura em que são transferidos para um parque com maior autonomia. O leite utilizado para alimentar estes animais nos primeiros dias é proveniente da ordenha, para depois poderem transitar para o leite em pó.

De seguida, os borregos são mudados para outros parques, começando a ser alimentados com leite em pó, através de uma máquina automática. A proporção, de leite/ água é de 200 mg de leite em pó para 1 L de água, que tem de se encontrar a uma temperatura de 38°C, aproximadamente a temperatura do leite materno.

As máquinas automáticas devem ser limpas todos os dias, para evitar a obstrução dos tubos, permitindo aos borregos que se alimentem.

Este leite é comprado em Espanha ou França, e os animais ingerem-no durante 35 a 40 dias. À medida que vão crescendo vai sendo introduzido o feno, em primeiro lugar, e de seguida, o alimento composto para se habituarem para o desmame.

Os borregos são desmamados ao fim de 35 a 40 dias ou quando já se alimentam com cerca de 250 g de alimento composto. Aquando do desmame passam a ser alimentados apenas de feno e alimento composto.

Ao atingirem cerca de 10 a 12 kg de peso vivo, com cerca de 1,5 meses, estão prontos para o abate. Se o peso for inferior o animal é desvalorizado e o preço fica mais reduzido.

A identificação interna é feita em todos os animais através de brincos, sendo que nos machos o brinco é colocado na orelha esquerda e nas fêmeas é colocado na orelha direita. Nos animais seleccionados para reprodução é colocado um microchip num bolo reticular, que constitui a base de gestão de toda a exploração.

Na venda dos animais para abate são comercializados grande parte dos machos, uma vez que os melhores ficam na exploração para reprodução e as fêmeas para a produção leiteira.

3.2. Dados

Os dados foram disponibilizados pela empresa Fertiland, que mantém um sistema de registo e gestão de dados (Pec-plus) que permite um controlo muito rigoroso dos animais da exploração. Este sistema permite registar vários parâmetros zootécnicos, como produção, reprodução, sanidade, manejo e registo genealógico da mãe de cada animal da exploração. Este software permite aumentar a eficiência de produção, nomeadamente visando a produção de mais leite com um menor número de animais. Ao nível da melhoria genética, permite seleccionar os animais com base na sua informação registada e do seu histórico genealógico para manter ou substituir os animais da exploração. As informações estão disponíveis a qualquer trabalhador da exploração através de uma aplicação num telemóvel com sistema operativo Android, permitindo registar qualquer atividade em poucos minutos.

Essencialmente, foram obtidos os registos de parto e contraste leiteiro (quantitativo) do efetivo no período compreendido entre 2007 e 2016.

Os dados foram exportados para folhas de dados excel para se proceder à sua análise. Os registos continham:

- ✓ Identificação do animal;
- ✓ Género;
- ✓ Data de nascimento;
- ✓ Identificação da progenitora;
- ✓ Registo de parto
 - Data e tipo de parto
 - Identificação dos animais nascidos;
- ✓ Datas sucessivas de contrastes e respetivas produções de leite;
- ✓ Registos de tratamento para peeira.

Os dados foram filtrados de forma a obter as informações necessárias para se proceder à sua análise estatística. Os dados iniciais continham registos de 10406 partos e 55951 contrastes leiteiros, correspondentes a 8195 lactações de 3249 ovelhas. Antes de analisados, os dados foram selecionados e filtrados. Foram rejeitados os animais com registos de produção de leite igual a zero; calculou-se a idade de cada animal e rejeitaram-se os registos das lactações superiores a cinco lactações; rejeitaram-se os registos do ano de 2016 (uma vez que a lactação podia não estar ainda terminada na data em que os dados foram retirados); e organizaram-se as datas de parto pelas estações do ano. Assim, os dados finais analisados correspondem a registos de 6808 lactações de 2596 ovelhas

A análise dos dados foi feita no sentido de avaliar a influência de vários fatores (prolificidade, ano de parto, estação de parto, número de ordem de lactação e ocorrência de peeira) nos caracteres produtivos e reprodutivos deste efetivo da raça Assaf, e de estabelecer curvas de lactação típicas em função daqueles fatores.

3.2.1. Caracteres Produtivos e Reprodutivos

Os caracteres produtivos analisados foram a produção de leite total (PLtot), a duração da lactação (Durlact), a produção média de leite por dia ($PL_{dia} = PL_{tot}/DurLact$). Os caracteres reprodutivos analisados foram a prolificidade (Prolif) e o intervalo entre partos (IEP). Adicionalmente, estudou-se a ocorrência de peeira.

A produção de leite total foi calculada através do método de Fleischman.

Este método utiliza os resultados do contraste leiteiro para calcular a produção acumulada para a fêmea em lactação, obtendo-se desta forma a produção total durante a lactação e standardizada para determinado período. Assim, corresponde ao somatório das produções calculadas para os intervalos entre contrastes, admitindo-se: a) a produção acumulada desde o parto até ao 1º contraste é igual à medição no primeiro contraste multiplicada pelo número de dias até ao primeiro contraste; b) a produção acumulada no intervalo entre dois contrastes é igual à média da produção registada nos dois, multiplicada pelo número de dias entre contrastes; c) a produção acumulada desde o último contraste até ao final da lactação é igual à produção no último contraste multiplicada por metade do número de dias típico entre contrastes (geralmente 15 dias). A produção total é depois obtida pelo somatório das produções acumuladas calculadas para os vários períodos (Gama et al., 2004).

A tabela 4, mostra a distribuição do número de lactações consoante os vários fatores.

3.2.2. Curvas de Lactação

As curvas de lactação foram construídas a partir de registos de 6808 lactações de 2596 animais, com partos registados entre os anos de 2009 e 2015, considerando os registos produtivos até aos 200 dias de lactação. Estas curvas foram estimadas pelo modelo linearizado de Wood, utilizando um modelo misto em que os fatores fixos considerados foram o número de ordem de lactação, a prolificidade, a ocorrência ou não de peeira e da estação do parto.

Tabela 4. - Distribuição das lactações consoante os vários fatores analisados

		Nº de Lactações
Prolificidade	1	6128
	2	680
Ano de parto	2009	354
	2010	610
	2011	951
	2012	1115
	2013	1184
	2014	1224
	2015	1370
Estação do parto	Inverno	2240
	Primavera	1281
	Verão	1041
	Outono	2246
Mês de parto	1	687
	2	696
	3	857
	4	771
	5	357
	6	153
	7	341
	8	444
	9	256
	10	876
	11	590
	12	780
Número de ordem de lactação	1	2596
	2	1899
	3	1348
	4	769
	5	196
Peeira	0	5794
	1	1014

3.3. Análise Estatística

As análises estatísticas foram realizadas com o programa estatístico SAS (SAS Institute, 2007).

Os caracteres produtivos (PLtot, PLdia, Durlact) foram analisados com o PROC Mixed do SAS. Foram considerados como efeitos fixos a prolificidade, o ano do parto, a estação do parto, o número de ordem de lactação e a ocorrência ou não de peeira, e como efeito aleatório o animal.

Os registos produtivos foram avaliados em função da prolificidade (1 e 2 borregos), do ano do parto (2009 a 2015), da estação do parto (Inverno, Primavera, Verão e Outono), do número de ordem de lactação (1, 2, 3, 4 e 5) e da ocorrência ou não de peeira (0 e 1).

A ocorrência de peeira, codificada como 0 ou 1, foi analisada como função da prolificidade, ano do parto, estação do parto e número de ordem de lactação.

A Prolificidade foi analisada como função do ano do parto, estação do parto, número de ordem de lactação e ocorrência de peeira.

O intervalo entre partos foi analisado como função da prolificidade, ano do parto, estação do parto, número de ordem de lactação, ocorrência de peeira e produção leiteira registados no parto que dá início ao intervalo analisado.

O resumo dos fatores considerados na análise de cada caracter encontra-se na Tabela 5.

Tabela 5. Fatores considerados na análise de cada caracter produtivo/reprodutivo

	Ano do parto	Estação do parto	Nº de lactação	Peeira	Prolificidade	PLtot
PLtot	X	X	X	X	X	
PLdia	X	X	X	X	X	
DurLact	X	X	X	X	X	
Peeira	X	X	X		X	
Prolificidade	X	X	X	X		
IEP	X	X	X	X	X	X

As curvas de lactação foram estimadas para cada nível dos fatores estimados, distribuídos da seguinte forma:

- Prolificidade (1 e 2)
- Estação do parto (Inverno, Primavera, Verão e Outono)
- Número de ordem de lactação (1, 2, 3, 4 e 5)
- Ocorrência de Peeira (0 e 1)

A produção por dia de contraste (t) para cada nível do fator em estudo foi analisada com a função de Wood, que na sua forma não linear é a seguinte:

$$Y_t = a t^b e^{(ct)}$$

Na presente análise utilizou-se a forma linearizada desta função, usando a transformação logarítmica da forma linearizada:

$$\ln(Y_t) = \ln(a) + ct + b \ln(t) \text{ (equação linearizada)}$$

em que:

Y_t – produção de leite registada no dia t

t – nº dias de lactação

a – parâmetro relacionado com o nível de produção no início da lactação

b – parâmetro associado com o índice de acréscimo da produção de leite

c – parâmetro associado com o índice de decréscimo da produção de leite

A função linearizada foi usada numa análise com o PROC MIXED do SAS, em que se utilizou sucessivamente no modelo cada um dos fatores fixos considerados, isto é, o efeito do número de ordem de lactação, estação de parto, prolificidade e ocorrência de peeira. Como efeito aleatória foi usado o animal dentro do respetivo número de ordem de lactação.

As curvas de lactação analisadas desta forma traduzem o efeito médio do fator fixo considerado no modelo, levando em conta a variabilidade à volta desta curva média inerente a cada animal considerado individualmente. Desta forma, a expressão completa tem um componente para cada nível do fator em estudo (i) e um componente de variação da curva para cada animal (j), como indicado na expressão seguinte:

$$\bullet \quad \ln(Y_t) = \underbrace{\ln(a_i) + c_i t + b_i \ln(t)}_{\text{Curva por nível do fator em estudo}} + \underbrace{\ln(a_j) + c_j t + b_j \ln(t)}_{\text{Curva por animal}}$$

Utilizando o PROC MIXED, foram estimados de forma interativa os parâmetros da curva, simultaneamente para cada fator fixo e para cada animal.

A partir destas curvas foram calculados o dia do pico, a produção no pico e a persistência de lactação. Para estes valores utilizaram-se as seguintes expressões (Steri, 2009):

- Dia do pico de lactação:

$$t = -b/c$$

- Produção no dia do pico de lactação:

$$Y = a (b/-c)^b \exp(-b)$$

- Persistência de lactação:

$$S = -(b+1) \cdot \ln(-c)$$

4. Resultados e Discussão

4.1. Caracteres Produtivos e Reprodutivos

Na tabela seguinte (tabela 6) encontram-se os valores médios, desvios-padrão, máximos e mínimos, para os caracteres analisados num total de 6808 lactações em 2596 animais.

Tabela 6. Estatísticas descritivas dos caracteres produtivos e reprodutivos analisados

Caracteres	Valor Médio	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Prolif (NT)	1,11	0,31	1	2
PLtot (L)	298,6	143,42	25,65	1222,33
PLdia (L)	1,50	0,50	0,29	4,72
DurLact (dias)	194,4	59,15	56	643
Peeira	17%	0,37	0	1
IEP (dias)	337	72,51	155	816

* Prolificidade (Prolif), produção de leite total (PLtot), produção média diária (Pdia), duração da lactação (DurLact), e intervalo entre partos (IEP).

4.1.1. Estatísticas Descritivas

Relativamente à prolificidade, que é o número de borregos nascidos totais por parto, pode-se observar na tabela 6 que em média as ovelhas têm uma prolificidade de 1,11 borregos, ou seja, a grande maioria das ovelhas parem apenas uma cria por parto. A baixa prolificidade pode ser explicada pelo facto de que o objetivo da exploração é exclusivamente a produção de leite, não dando grande ênfase à prolificidade. Segundo um estudo de Pollott e Gootwine (2004), a prolificidade registada em ovelhas Assaf foi de 1,57, indicando que o valor da prolificidade no rebanho incluído no nosso estudo está, claramente, abaixo da média da raça. No entanto, pode ser explicado pelo facto de no estudo de Pollott e Gootwine (2004), o rebanho ser mantido em sistema intensivo com inseminação artificial após tratamento hormonal, o que levará a uma prolificidade induzida mais alta.

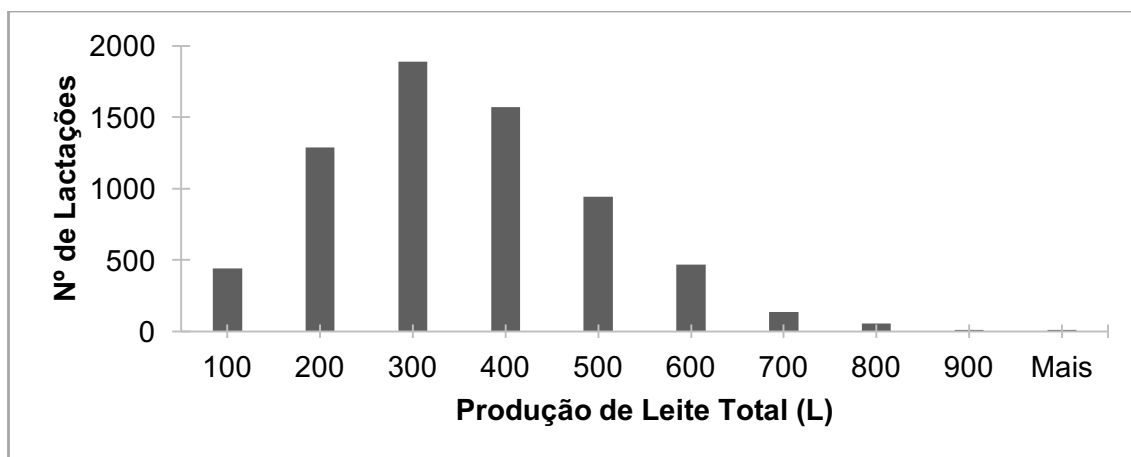
Mais recentemente num estudo realizado na Palestina por Ahmed e Abdallah (2012) também com a raça Assaf, registaram-se valores médios da prolificidade de 1,35.

Em relação à distribuição da produção de leite total (figura 7), verificou-se que a maioria dos animais produz entre 200 a 400 L, com uma média de 298,55 L de leite, ainda que com uma acentuada variabilidade entre animais (tabela 6). Eyal et al. (1986), estudaram a raça Assaf num sistema de produção intensiva de animais estabulados, e registaram valores médios de produção de 345 kg. Mais recentemente, Pollott e Gootwine (2004) registaram valores médios de 334 litros de leite/lactação em ovelhas Assaf em Israel. Em Leão-Espanha, o nível médio de produção registado em rebanhos comerciais por Jimenez et al. (2005) foi de 299 L em 190 d de lactação. No

entanto, em Castela-Espanha o nível de produção foi bastante mais elevado, com uma média de 432 L em 200 d de lactação (Gutiérrez et al., 2006).

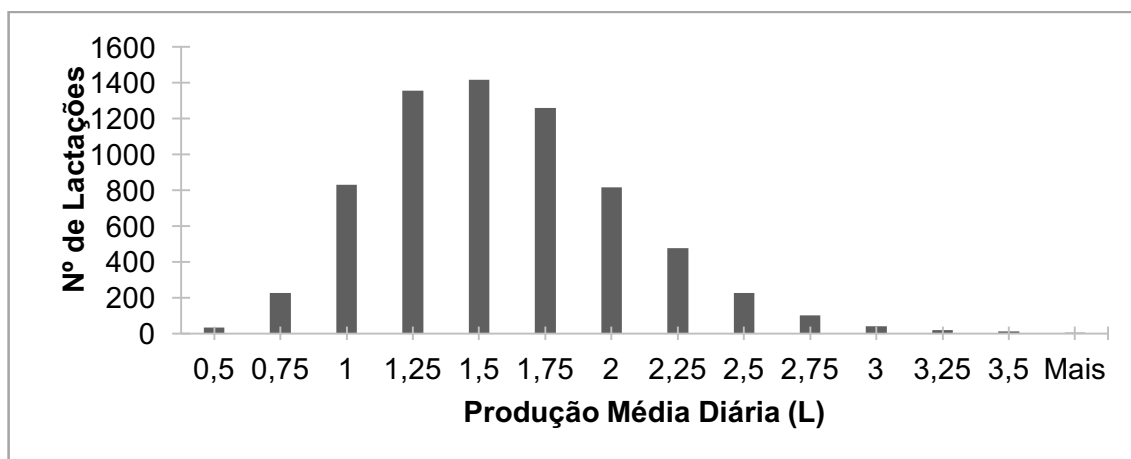
Pode assim concluir-se que o nível de produção de leite das ovelhas deste estudo está próximo de alguns valores encontrados por outros autores, ainda que seja claramente mais baixo quando comparado com o de ovelhas mantidas em regime mais intensivo, em confinamento permanente e com recurso a tratamento hormonal.

Figura 7. Representação gráfica da distribuição da produção de leite total



Relativamente à produção média diária, pode observar-se pela figura 8 uma produção média de 1,5 litros de leite por dia, e estando a maioria das ovelhas a produzir entre 1 e 2 litros de leite diariamente. Estes resultados são semelhantes aos encontrados em rebanhos comerciais em Espanha (Jimenez et al., 2005) mas bastante inferiores à produção média diária de 1,93 L/dia obtida em regime intensivo por Pollot e Gootwine (2004) e 1,66 Kg/d por Gutiérrez et al. (2006).

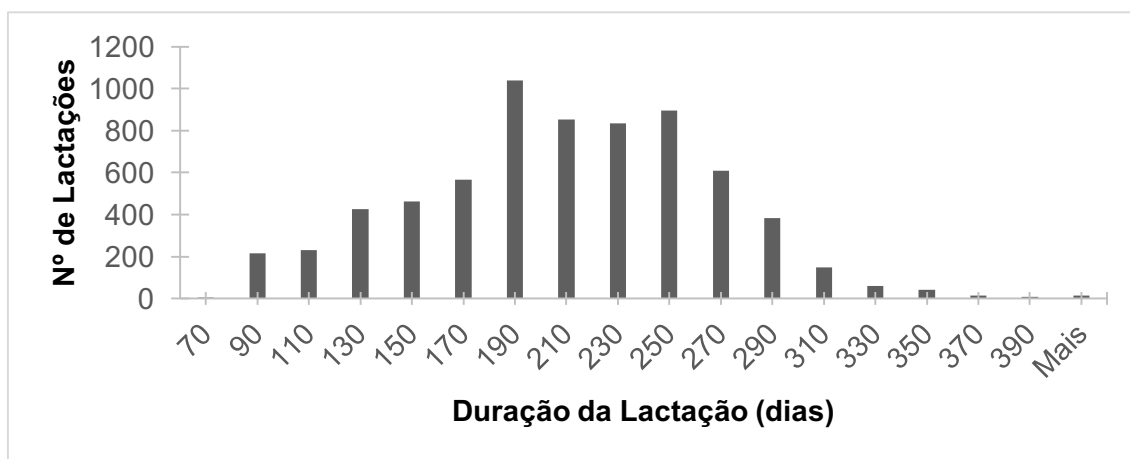
Figura 8. Representação gráfica da distribuição da produção média diária



Quanto à duração da lactação, pela tabela 6 verificou-se uma duração média de 194 dias, podendo observar-se na figura 9 que a maioria dos animais teve lactações com duração compreendida entre os 190 e 250 dias de duração. Pollott e Gootwine (2004) registaram um valor médio de 173 dias de duração da lactação e Gutiérrez et al. (2006) registaram um valor médio de 199 dias de lactação.

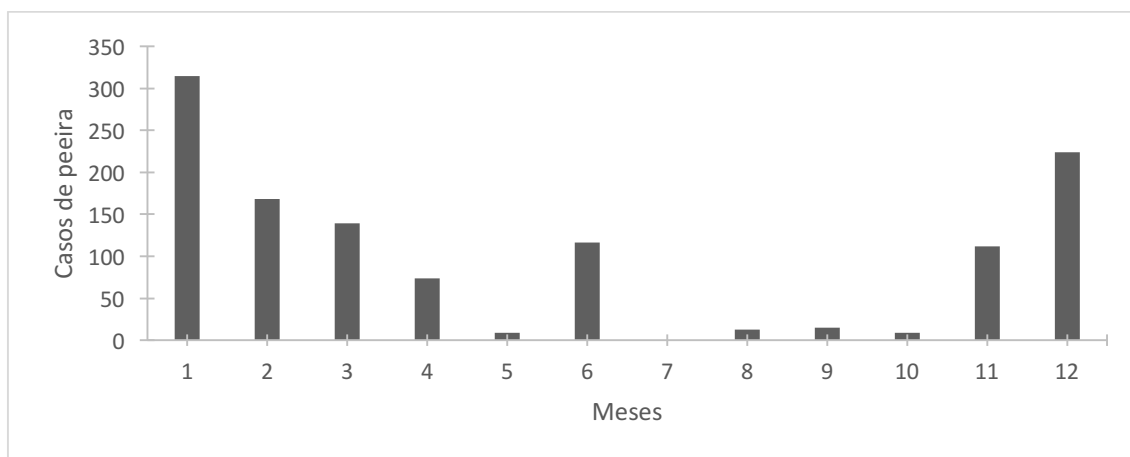
A duração média das lactações das ovelhas em estudo está entre os valores observados nos dois estudos referidos. As diferenças nos valores podem estar associadas às variações dos sistemas de produção, sendo que na exploração em estudo, os borregos são retirados após o período de ingestão do colostro e o período da lactação estende-se até as ovelhas estarem a produzir menos de 0,5 litros por dia, começando aí o período de secagem.

Figura 9. Representação gráfica da distribuição da duração da lactação



Na Figura 10 encontra-se a distribuição mensal de casos de peeira, verificando-se que os meses entre Novembro e Março (correspondentes ao período de maior pluviosidade) são aqueles em que se verifica uma maior ocorrência de peeira.

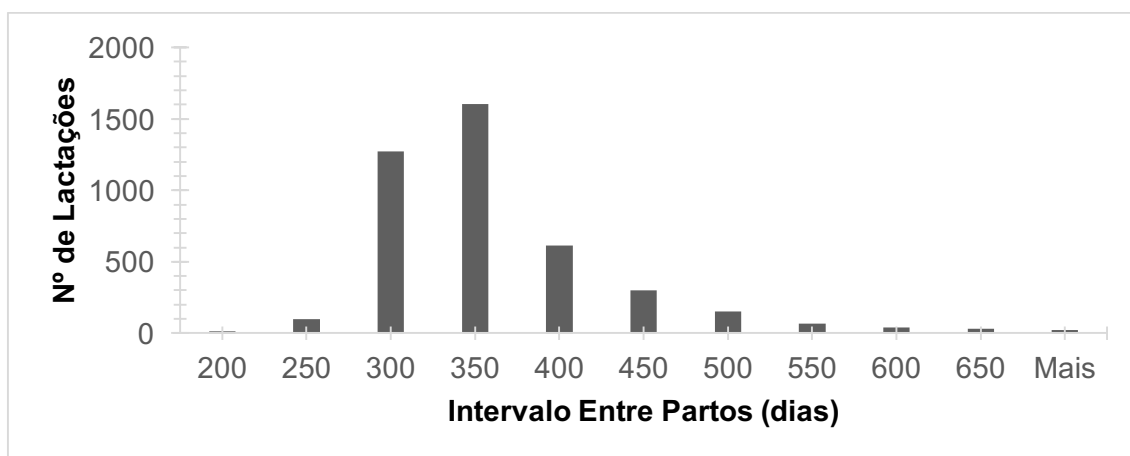
Figura 10. Distribuição mensal dos casos de peeira



Pela tabela 6 pode verificar-se que a grande maioria dos animais, nas lactações analisadas neste estudo, não tem ocorrência de peeira, sendo o valor médio desta ocorrência de 17%. Gelasakis et al. (2014) registou uma incidência de peeira de 12,4% e 16,8%, em duas explorações de ovelhas leiteiras da raça Chios, respetivamente, com maior expressão entre os meses de Janeiro a Abril.

Relativamente à distribuição do intervalo entre partos, pode observar-se na figura 11 que para a maioria das ovelhas o intervalo entre partos está entre os 300 e 350 dias, com uma média registada de 337 dias, e um coeficiente de variação de cerca de 21%. Pollott e Gootwine (2004), no rebanho mantido em regime intensivo e com sincronização de cio que estudaram, registaram um valor médio de 272 dias de intervalo entre partos. Pode concluir-se que os animais deste estudo apresentam um intervalo entre partos superior ao do estudo acima referido, com mais 65 dias. Ahmed e Abdallah (2012) registaram valores de 294,4 dias de intervalo entre partos, o que está entre os valores acima indicados.

Figura 11. Representação gráfica da distribuição do intervalo entre partos



4.1.2. Efeito da Prolificidade

Na tabela 7, encontra-se a média para as diferentes características analisadas consoante o nível de prolificidade.

Tabela 7. Médias ajustadas \pm EP, para os caracteres produtivos e reprodutivos em função da prolificidade

	Prolificidade	
	1	2
PLtot	286,4 \pm 3,58 ^a	288,6 \pm 5,42 ^a
PLdia	1,42 \pm 0,011 ^b	1,46 \pm 0,016 ^a
DLact	192,4 \pm 1,43 ^a	189,9 \pm 2,33 ^a
IEP	329,8 \pm 2,12 ^a	324,9 \pm 3,96 ^a
Peeira	0,165 \pm 0,008 ^a	0,181 \pm 0,014 ^a

*Médias para um carácter com letras diferentes, são significativamente diferentes para $P < 0,05$.

Verifica-se um ligeiro aumento na produção de leite, tanto total como diária, quando a prolificidade passa de um parto simples para um parto duplo. Os borregos são retirados da mãe ao fim de 24-36 h após o parto, assim a influência da amamentação do borrego é mínima na produção de leite. No entanto, esta diferença só foi significativa ($P < 0,05$) para a PLDia. Pollott e Gootwine (2004) estudaram vários rebanhos de ovelhas da raça Assaf em regime intensivo em Israel, e registaram um efeito significativo da prolificidade na produção de leite. A produção de leite foi superior em cerca de 20 L em partos duplos e triplos, quando comparados com partos simples. Gootwine e Pollot (2000), para a raça Awassi, observaram que o aumento da prolificidade também fez aumentar a produção de leite total, com mais 3 a 4% de leite em lactações de partos duplos e triplos. Na raça Latxa, Ruiz et al. (2000) registaram produções de leite superiores em partos duplos que em partos simples, com valores de 178,4 L e 195,4 L de leite, respetivamente.

A duração da lactação é menor quando a ovelha tem mais que uma cria, com uma diferença de menos cerca de 3 dias de produção, que, no entanto, não é significativa ($P > 0,05$). Pollott e Gootwine (2004) observaram efeito significativo ($P < 0,05$) da prolificidade na duração da lactação, na raça Assaf.

Em relação ao intervalo entre parto constatamos uma diminuição quando a prolificidade aumenta, com uma variação de 5 dias a menos em ovelhas que parem gémeos. No entanto, esta diferença não é significativa ($P > 0,05$). Komprej et al. (2011), em ovelhas da raça autóctone Eslovena, Jesersko-Solcava; Bernahu et al. (2009), em vários rebanhos de diferentes raças; e Pollot e Gootwine (2004), em ovelhas de raça Assaf, observaram um efeito significativo ($P < 0,05$) da prolificidade no IEP, sendo que este aumenta com o aumento da prolificidade.

A incidência de peeira não é significativa ($P>0,05$).

4.1.3. Efeito do Ano do Parto

Analisando a tabela 8, constatamos que, entre os diferentes anos do parto, existem variações nos vários caracteres produtivos analisados.

Tabela 8. Médias ajustadas \pm EP para os caracteres produtivos e reprodutivos em função do ano de parto

	Ano do Parto						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Prolif	1,09 (0,02) ^b	1,13 (0,01) ^{b a}	1,14 (0,01) ^a	1,14 (0,01) ^a	1,15 (0,01) ^a	1,12 (0,01) ^b	1,13 (0,01) ^a
PLtot	218,1 (8,48) ^e	227,9 (6,57) ^e	240,8 (5,63) ^d	313,1 (4,99) ^c	334,9 (4,55) ^b	331,9 (4,45) ^b	345,8 (4,44) ^a
PLdia	1,29 (0,03) ^a	1,29 (0,02) ^e	1,28 (0,02) ^e	1,46 (0,02) ^d	1,50 (0,01) ^c	1,54 (0,01) ^b	1,75 (0,01) ^a
DLact	162,3 (3,51) ^e	166,7 (2,73) ^e	180,1 (2,35) ^d	208,2 (2,11) ^b	218,4 (1,96) ^a	207,2 (1,93) ^b	195,5 (1,92) ^c
IEP	354,9 (5,07) ^a	335,9 (4,00) ^c	344,9 (3,45) ^b	319,5 (83,15) ^d	338,4 (3,03) ^{c b}	309,6 (3,04) ^e	288,0 (6,00) ^f
Peeira	0,091 (0,021) ^d	0,181 (0,017) ^c	0,087 (0,014) ^d	0,248 (0,013) ^b	0,281 (0,012) ^a	0,229 (0,012) ^b	0,094 (0,012) ^d

*Médias para um caracter com letras diferentes, são significativamente diferentes para $P<0.05$

O ano do parto apresenta um efeito significativo ($P<0,05$) na prolificidade, sendo que esta aumentou entre 2009 (1,09) e 2013 (1,15), apresentando depois algumas pequenas variações. Estas diferenças podem ser explicadas pelas alterações ambientais (temperatura, humidade, disponibilidade alimentar, etc.) que naturalmente ocorrem de um ano para outro.

A produção de leite total aumentou de ano para ano entre 2009 e 2015. O mesmo se verificou na produção de leite diária, que aumentou ao longo dos anos, diminuindo apenas ligeiramente no ano de 2011. Pollott e Gootwine (2004) também registaram um efeito significativo ($P<0,05$) do ano do parto na produção de leite total, na duração da lactação e no intervalo entre partos, em vários rebanhos da raça Assaf em Israel.

No nosso estudo, a duração da lactação aumentou entre o ano de 2009 e 2013, com cerca de mais 56 dias de produção. No entanto, entre 2013 e 2015 verificou-se uma diminuição de 23 dias de um ano para o outro. Os anos em que o período de lactação foi superior, podem ter sido anos com maior quantidade e qualidade de alimento (pastagem), permitindo à ovelha manter a produção durante mais tempo. Por outro lado, as lactações iniciadas em anos mais recentes podiam ainda estar em curso quando se procedeu à exportação da base de dados.

Relativamente ao intervalo entre partos, houve uma variação irregular entre 2009 e 2013, mas de 2013 a 2015 verificou-se uma diminuição de cerca de 50 dias, tendo estas variações sido significativas ($P<0,05$). Esta variação pode estar relacionada, também, como um aumento na qualidade da pastagem, permitindo uma recuperação mais rápida da ovelha para a gestação. Berhanu et al. (2009), na Etiópia, em vários rebanhos de ovelhas de diferentes raças, também encontraram um efeito significativo ($P<0,05$) do ano no intervalo entre partos, justificado pela irregularidade de manejo dos produtores e à variação de pluviosidade, nos diferentes anos, que influencia a produção de forragem e o desempenho da ovelha.

Em relação à ocorrência de peeira, esta é bastante irregular de ano para ano. Desta forma, podemos destacar os anos de 2012, 2013 e 2014, como os anos em que esta patologia se verificou mais ($P<0,05$). Estes foram anos de elevada pluviosidade (IPMA, 2014/2015), pelo que é de esperar que as condições climáticas, particularmente a humidade, tenham sido propícias à ocorrência desta patologia.

4.1.4. Efeito da Estação do Parto

Na tabela 9 apresentam-se os resultados médios para os diferentes caracteres produtivos, consoante a estação do parto.

Tabela 9. Médias ajustadas \pm EP para os caracteres produtivos e reprodutivos em função da estação do parto

	Estação do Parto			
	Inverno	Primavera	Verão	Outono
Prolif	1,12 \pm 0,009 ^b	1,12 \pm 0,010 ^b	1,11 \pm 0,011 ^b	1,15 \pm 0,008 ^a
PLtot	291,9 \pm 4,662 ^a	271,1 \pm 5,059 ^b	290,5 \pm 5,176 ^a	296,6 \pm 4,160 ^a
PLdia	1,46 \pm 0,014 ^b	1,38 \pm 0,015 ^d	1,42 \pm 0,016 ^c	1,52 \pm 0,012 ^a
DLact	192,4 \pm 1,94 ^{ba}	189,4 \pm 2,13 ^{bc}	193,9 \pm 2,20 ^a	189,1 \pm 1,75 ^c
IEP	324,7 \pm 2,93 ^{cb}	319,3 \pm 3,40 ^{cd}	336,5 \pm 3,65 ^a	328,8 \pm 2,91 ^b
Peeira	0,155 \pm 0,011 ^b	0,166 \pm 0,013 ^b	0,207 \pm 0,014 ^a	0,165 \pm 0,010 ^b

*Médias para um carácter com letras diferentes, são significativamente diferentes para $P<0,05$

A prolificidade não teve uma grande variação, tendo-se registado um maior número de borregos nascidos em partos ocorridos no Outono, comparativamente às restantes épocas do ano ($P<0,05$). Este facto pode ser justificado pelas alterações na taxa de ovulação como resultado de variações na condição corporal (maior na Primavera) e pela estacionalidade reprodutiva (sazonalidade) (Bettencourt, 1999). María e Ascaso (1999), em ovelhas de raça Salz, Aragonesa e Romanov, estudaram o efeito das estações do parto na prolificidade e verificaram que a prolificidade é maior em partos ocorridos no Inverno e Primavera que em partos ocorridos no Verão e Outono. Gabiña

(1989) para a raça Aragonesa, Ricordeau et al. (1988) em ovelhas da raça Romanov, em Espanha, e Sormunen-Cristian et al. (1998) na Finlândia, também observaram os mesmos resultados de María et al. (1998).

Em relação à produção de leite total e diária, verificaram-se valores mais altos de produção, quando o parto ocorre no Outono e menor produção quando o parto ocorre na Primavera ($P<0.05$). Romero et al. (2009) estudaram ovelhas da raça Assaf, em Espanha, e verificaram maior produção de leite, tanto total como diária, em partos ocorridos no Inverno e uma menor produção de leite em ovelhas com partos no Outono. Este efeito também foi estudado por Gootwine e Pollott (2000), em Israel, em ovelhas da raça Awassi, exploradas num sistema intensivo em que estão estabuladas o ano inteiro e com recurso a sincronização do estro. Gootwine e Pollott (2000) observaram que a produção de leite total era mais alta em partos ocorridos no Inverno (Janeiro a Março) e mais baixa em partos ocorridos na Primavera e início do Verão. Quanto à produção média diária, esta variou durante o ano, com um pico no mês de Maio e um mínimo nos meses de Agosto a Outubro. Estes autores sugeriram que a baixa produção de leite no Verão, quando se registaram temperaturas mais altas, pode ser explicada pela diminuição da ingestão de alimentos e possíveis efeitos do stress por calor na síntese e secreção de leite. Em ovelhas de raça Piroš, na Macedónia, Ilic et al. (2015) analisaram a produção de leite em duas estações de parto (Inverno e Verão) e verificaram que a produção de leite era superior em 6,75 kg de leite quando as ovelhas pariram no Verão. Esta diferença de produção pode estar relacionada com o alimento ingerido, uma vez que em lactações no Verão as ovelhas têm maior disponibilidade de alimento. Também Ruiz et al. (2000), em ovelhas de raça Latxa exploradas em Espanha, estudaram a variação da produção de leite de acordo com a época de parto e observaram que em partos ocorridos em Novembro e Dezembro, a produção foi a mais elevada e que em partos ocorridos em Março as ovelhas produziram menos leite (médias de 195 L e 182 L, respetivamente).

A duração da lactação foi maior quando as ovelhas pariram no Verão e menor quando pariram no Outono, tendo uma diferença média de 4 dias ($P<0.05$). Em ovelhas da mesma raça do nosso estudo, Romero et al. (2009) registaram duração de lactação superiores em partos que ocorrem no Inverno e inferiores em partos que ocorrem no Verão. Ruiz et al. (2000) verificaram que as lactações de partos em Novembro e Dezembro foram mais longas, em ovelhas Latxa. As lactações de partos no Inverno são mais duradouras, porque se prolongam pela Primavera, em que o alimento é mais abundante e de melhor qualidade (Carta et al., 1995).

O intervalo entre partos variou de forma irregular, mas de maneira significativa ($P<0,05$). Quando os animais parem no Verão, apresentam um maior intervalo entre

partos (336,53 dias) e menor na Primavera (319,32 dias), com uma variação de 17 dias. Komprej et al. (2011) observaram, em ovelhas de uma raça Eslovena, que ovelhas que pariram no Inverno tiveram um maior intervalo entre partos e que as ovelhas que pariram no final do Verão e no Outono tiveram o menor intervalo entre partos. O IEP foi gradualmente diminuindo para os meses de parto de Fevereiro a Agosto e aumentando entre os restantes meses de parto. Se a ovelha pariu em Fevereiro terá o próximo parto, em média, 282 dias depois (nove meses). Se a ovelha pariu em Agosto terá o próximo parto, em média 221 dias depois (sete meses). As diferenças registadas entre o estudo de Komprej et al. (2011) e o estudo presente podem estar relacionadas com diferentes épocas de cobrição e grau de sazonalidade. A incidência de peeira é significativamente diferente ($P<0,05$) de acordo com a estação do parto, tendo uma maior ocorrência quando as ovelhas parem no Verão.

4.1.5. Efeito do Número de Ordem de Lactação

Analisando a tabela 10 pode observar-se a variação dos diferentes caracteres produtivos e reprodutivos, de acordo com o efeito do número de ordem de lactação.

Tabela 10. Médias ajustadas \pm EP para os caracteres produtivos e reprodutivos em função do número de ordem de lactação

	Número de ordem de lactação				
	1	2	3	4	5
Prolif	1,04 \pm 0,007 ^c	1,09 \pm 0,008 ^b	1,16 \pm 0,009 ^a	1,17 \pm 0,012 ^a	1,17 \pm 0,0217 ^a
PLtot	251,0 \pm 3,76 ^c	313,4 \pm 4,03 ^a	307,8 \pm 4,49 ^a	284,9 \pm 5,46 ^b	280,5 \pm 8,982 ^b
PLdia	1,24 \pm 0,01 ^c	1,49 \pm 0,01 ^b	1,53 \pm 0,01 ^a	1,49 \pm 0,01 ^b	1,47 \pm 0,027 ^b
DLact	192,5 \pm 1,62 ^b	201,3 \pm 1,73 ^a	194,0 \pm 1,90 ^b	184,2 \pm 2,31 ^c	183,9 \pm 3,95 ^c
IEP	349,7 \pm 2,77 ^a	330,4 \pm 2,84 ^b	322,9 \pm 3,24 ^c	306,3 \pm 5,29 ^d	-----
Peeira	0,128 \pm 0,010 ^c	0,151 \pm 0,010 ^b	0,162 \pm 0,011 ^b	0,192 \pm 0,014 ^a	0,233 \pm 0,026 ^a

*Médias para um carácter com letras diferentes, são significativamente diferentes para $P<0.05$

A prolificidade aumenta ligeiramente com a idade do animal até à 4ª lactação, ou seja, quanto mais lactações uma ovelha tiver maior tenderá a ser o seu índice de prolificidade. Esta diferença está de acordo com os resultados de um estudo realizado em Israel com ovelhas Assaf por Gootwine et al. (1992), em que a prolificidade registada nas três primeiras lactações das ovelhas foi aumentando. Gootwine et al. (1992) obtiveram uma prolificidade média de 1,7 na terceira lactação, que é muito superior ao nível de prolificidade registada no nosso estudo, podendo esta diferença estar relacionada com a utilização de tratamentos hormonais para sincronização que foi usada por aqueles autores. Também Eyal et al. (1986) estudaram um efetivo de raça Assaf, em Israel, explorado em sistema intensivo e registaram valores para a prolificidade de 1,42 borregos por parto na primeira lactação e uma média de 1,64

borregos por parto entre a segunda e a quinta lactação. Mais recentemente, Pollott e Gootwine (2004) verificaram que a prolificidade aumentou com o número de lactações, uma vez que na primeira lactação registaram valores de 1,41 borregos por parto e na quinta lactação 1,71 borregos por parto. Também María et al. (1995), em ovelhas de raça Salz, Aragonesa e Romanov, observaram os mesmos resultados dos estudos anteriores, que a prolificidade aumenta com o número de ordem de lactação.

A média de produção de leite total aumentou cerca de 60 litros da primeira para a segunda lactação, estabilizou na terceira lactação e depois apresentou uma ligeira diminuição, o que está de acordo com o estudo de Gootwine et al. (1992) e Pollott e Gootwine (2004) com ovelhas Assaf. Eyal et al. (1986), na mesma raça, observaram que a produção de leite total aumentou da primeira lactação para as seguintes quatro lactações, em mais 100 kg. Também Ilic et al. (2015), em ovelhas de raça Pirot, estudaram a variação de produção da primeira para a segunda lactação e concluíram que a segunda lactação teve um maior rendimento de leite.

Em relação à duração da lactação, esta foi maior na segunda lactação e de seguida foi diminuindo à medida que o número de ordem de lactação aumentou. Pollot e Gootwine (2004) observaram que a duração da lactação aumentou quando o aumento do número de ordem de lactação aumentou.

O intervalo entre partos, diminuiu com o aumento do número de ordem de lactação, com valores médios de 349 dias na primeira lactação e 306 dias na quarta lactação. Eyal et al. (1986) registaram uma média de 294 dias nos intervalos entre partos desde a segunda até à quinta lactação. Os valores observados por Eyal et al. (1986) estão acima dos valores encontrados no nosso estudo, podendo esta diferença ser explicada pela maior intensidade do sistema de produção utilizada no efetivo de animais em Israel, em que as ovelhas estão todo o ano estabuladas. Berhanu et al. (2009) em vários rebanhos de diferentes raças, e Ahmed et al. (2013) em ovelhas de raça Awassi e Assaf, observaram um efeito significativo ($P < 0,05$) do número de ordem de lactação no IEP, de tal forma que as ovelhas entre a segunda e a quarta lactação tiveram um intervalo mais reduzido, que pode ser explicado por já terem atingido a sua maturidade fisiológica. Komprej et al. (2011) também observaram um efeito muito significativo do número de ordem de lactação no intervalo entre partos, em ovelhas Eslovenas, com intervalos entre partos das primeiras duas ordens de lactação bastante mais longos que os intervalos entre partos das restantes ordens de lactação estudadas. Naquele estudo, o intervalo entre partos entre a primeira e a segunda parição teve, em média, mais 10 dias que o intervalo entre partos entre a segunda e a terceira parição, e entre a segunda e terceira parição o intervalo entre partos teve, em média, mais 7 dias que o intervalo entre partos da terceira e quarta parição. O facto de

o intervalo entre partos da primeira para a segunda parição ter sido o maior, pode estar relacionado com o facto de a ovelha estar no início da sua vida reprodutiva (Kompnej et al., 2011).

Neste estudo, o efeito do número de lactação foi significativo na incidência de peeira ($P < 0,05$), que foi superior com o aumento do número de lactação, de tal forma que a incidência média passou de cerca de 13% nas ovelhas em primeira lactação para cerca de 23% nas ovelhas em quinta lactação. Woolaston (1993), em ovelhas de raça Merino, verificou um efeito significativo do efeito do número de ordem da lactação na incidência de peeira, em que à medida que a idade do animal aumentou a incidência de peeira também aumentou.

4.1.6. Efeito da Peeira

Na tabela 11 estão representadas as médias dos caracteres produtivos e reprodutivos de acordo com o efeito da peeira.

Tabela 11. Médias ajustadas \pm EP para os caracteres produtivos e reprodutivos em função da incidência de peeira

	Peeira	
	0	1
Prolif	1,12 \pm 0,006 ^a	1,13 \pm 0,010 ^a
PLtot	285,5 \pm 3,787 ^a	289,6 \pm 5,025 ^a
PLdia	1,46 \pm 0,011 ^a	1,43 \pm 0,153 ^a
DLact	189,2 \pm 1,54 ^b	193,2 \pm 2,13 ^a
IEP	324,4 \pm 2,36 ^a	330,3 \pm 3,43 ^a

*Médias para um carácter com letras diferentes, são significativamente diferentes para $P < 0,05$.

A prolificidade não diferiu ($P > 0,05$) entre ovelhas com e sem peeira.

Relativamente à produção leiteira, no nosso estudo a produção total e diária foi semelhante ($P > 0,05$) em ovelhas com e sem ocorrência de peeira. Num estudo realizado por Gelasakis et al. (2010), em ovelhas da raça Chios, verificou-se uma redução da produção de leite em ovelhas com peeira, em relação a ovelhas sem peeira. Mais recentemente, Gelasakis et al. (2014), também em ovelhas de raça Chios na Grécia mantidas em sistema intensivo, verificaram um efeito significativo ($P < 0,05$) da ocorrência de peeira na produção de leite total e diária, com quebras de produção da ordem de 16% em ovelhas com peeira.

Os nossos resultados foram de alguma forma inesperados, já que seria expectável que as ovelhas com peeira tivessem níveis de produção mais baixos. No entanto, é possível que ovelhas com maior potencial produtivo tenham maior propensão para a

ocorrência de peeira, como sugerido por Gelasakis et al. (2010), de tal forma que os dois grupos (com e sem peeira) acabam por ter um nível de produção semelhante.

Em relação à duração da lactação, a diferença foi significativa ($P < 0,05$), com uma duração média da lactação mais elevada em 4 dias nas ovelhas com peeira.

O intervalo entre partos foi ligeiramente superior nas ovelhas com peeira, ainda que a diferença não fosse significativa ($P > 0,05$).

4.1.7. Efeito da Produção de leite total no Intervalo entre partos

No nosso trabalho, estudámos o efeito da produção de leite total no intervalo entre partos, verificando-se que quando a produção de leite aumenta 1 L, o intervalo entre partos aumenta, em média, $0,137 \pm 0,009$ dias ($P < 0,05$).

Pollott e Gootwine (2004), em ovelhas de raça Assaf, observaram um efeito significativo da produção de leite total no intervalo entre partos ($P < 0,05$), com uma correlação positiva, ou seja, quando a produção de leite aumenta o intervalo entre partos também aumenta.

Também em vacas leiteiras tem sido estudado o efeito da produção de leite total no intervalo entre partos. González-Recio et al. (2004) em Espanha, Hare et al. (2005) nos Estados Unidos e Wall et al. (2003), no Reino Unido, encontraram uma correlação positiva entre a produção de leite e o intervalo entre partos.

4.2. Curvas de Lactação

As curvas de lactação foram analisadas com a transformação logarítmica da função de Wood, a partir de dados de 6808 lactações de 2596 ovelhas da raça Assaf. O contraste leiteiro quantitativo foi realizado com periodicidade aproximadamente mensal, de tal forma que cada ovelha teve uma média de $6,5 \pm 2,2$ contrastes por lactação, com um intervalo médio entre contrastes de $32,6 \pm 8,3$ dias.

As curvas de lactação foram estimadas com o PROC MIXED do SAS, considerando a ovelha-lactação como fator aleatório, admitindo que as variâncias e covariâncias entre parâmetros não eram estruturadas. Foram estimadas curvas para cada animal-lactação, e depois obtidas curvas médias para cada um dos níveis dos seguintes fatores fixos: prolificidade, número de ordem de lactação, estação do parto e ocorrência ou não de peeira.

Após convergência, os parâmetros estimados foram convertidos para a escala não logarítmica. Na tabela 12 estão as estimativas dos parâmetros para cada curva ajustada, e os vários índices estimados a partir da curva (dia do pico, produção no pico e persistência de lactação), da seguinte forma (Steri, 2009):

- Dia do pico de lactação:

$$t = -b/c$$

- Produção no dia do pico de lactação:

$$Y = a (b/-c)^b \exp(-b)$$

- Persistência de lactação:

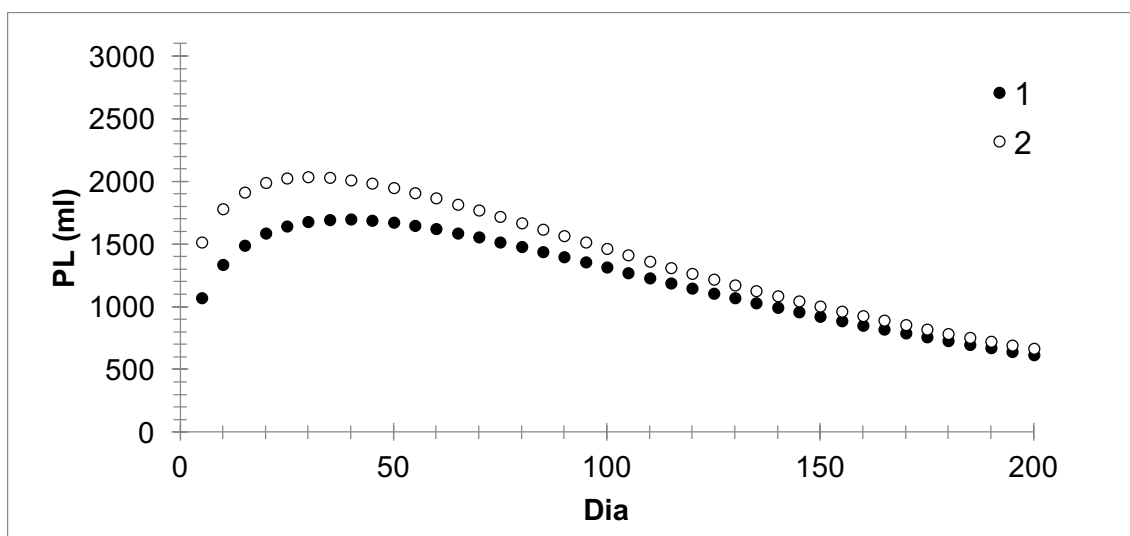
$$S = -(b+1) \cdot \ln(-c)$$

Consideraram-se os contrastes leiteiros até aos 200 dias de lactação, que foi a duração média neste estudo.

4.2.1. Efeito do Prolificidade

Analisando as curvas de lactação consoante o nível de prolificidade, considerou-se a forma da curva resultante do parto da ovelha ser simples ou duplo, ou seja, ter uma ou duas crias nascidas.

Figura 12. Curvas de lactação médias segundo o nível de prolificidade (1 = partos simples; 2 = partos duplos; PL = produção leiteira; dia = dia de lactação)



Na figura 12 pode observar-se que o nível inicial de produção de leite é mais elevado em ovelhas de partos duplos (0,961 L no dia 1), que em ovelhas de partos simples (0,589 L).

O pico de lactação foi atingido mais cedo em ovelhas de partos duplos (31º dia), com uma produção superior (2036 ml), que ovelhas de partos simples (1695 ml ao 38º dia). Quando a produção de leite começa a diminuir ao longo da fase descendente da curva, observa-se que as ovelhas de partos simples tiveram maior persistência que as ovelhas de partos duplos.

Segundo um estudo de Afolayan et al. (2002) registou-se uma maior produção de leite ao longo da lactação em ovelhas de partos duplos que em ovelhas de partos simples, para ovelhas da raça Yankasa. A forma da curva de lactação diferiu entre ovelhas de partos simples e duplos, em que a produção máxima foi superior e ocorreu mais tarde em ovelhas de partos duplos. Ruiz et al. (2000) estudaram as curvas de lactação em ovelhas Latxa, concluindo que o pico de lactação para ovelhas de partos simples e duplos ocorreu cerca do 17º dia de lactação, com um nível de produção mais alto e uma menor persistência em ovelhas que parem dois borregos. Este padrão também se verificou em ovelhas da raça Lacaune (Barillet, 1989) e da raça Sarda (Molina et al., 1992).

Tabela 12. Parâmetros e funções estimados para as diferentes curvas de lactação

Fator	Parâmetros das curvas			DP	PP	P
	A	B	C			
Prolificidade						
1	595,14 ± 1,37	0,395 ± 0,016	-0,010 ± 0,0002	38	1695,45	2,77
2	971,07 ± 1,17	0,306 ± 0,047	-0,010 ± 0,0006	31	2035,67	2,61
Nº Lactação						
1	451,24 ± 1,37	0,405 ± 0,023	-0,0094 ± 0,0003	43	1382,76	2,85
2	720,97 ± 1,38	0,384 ± 0,027	-0,0108 ± 0,0003	36	1935,07	2,72
3	911,81 ± 1,40	0,334 ± 0,033	-0,0104 ± 0,0004	32	2083,64	2,64
4	970,20 ± 1,16	0,323 ± 0,044	-0,0110 ± 0,0006	29	2091,28	2,59
Estação do parto						
Inverno	345,36 ± 1,23	0,584 ± 0,025	-0,0128 ± 0,0003	46	1795,10	2,99
Primavera	299,56 ± 1,25	0,594 ± 0,033	-0,0135 ± 0,0004	44	1566,42	2,98
Verão	1104,89 ± 1,26	0,215 ± 0,037	-0,0090 ± 0,0005	24	1766,11	2,49
Outono	1537,17 ± 1,09	0,102 ± 0,025	-0,0058 ± 0,0003	17	1857,08	2,46
Peeira						
0	608,93 ± 1,30	0,393 ± 0,016	-0,0104 ± 0,0002	38	1717,57	2,76
1	740,48 ± 1,13	0,341 ± 0,038	-0,0097 ± 0,0005	35	1774,44	2,70

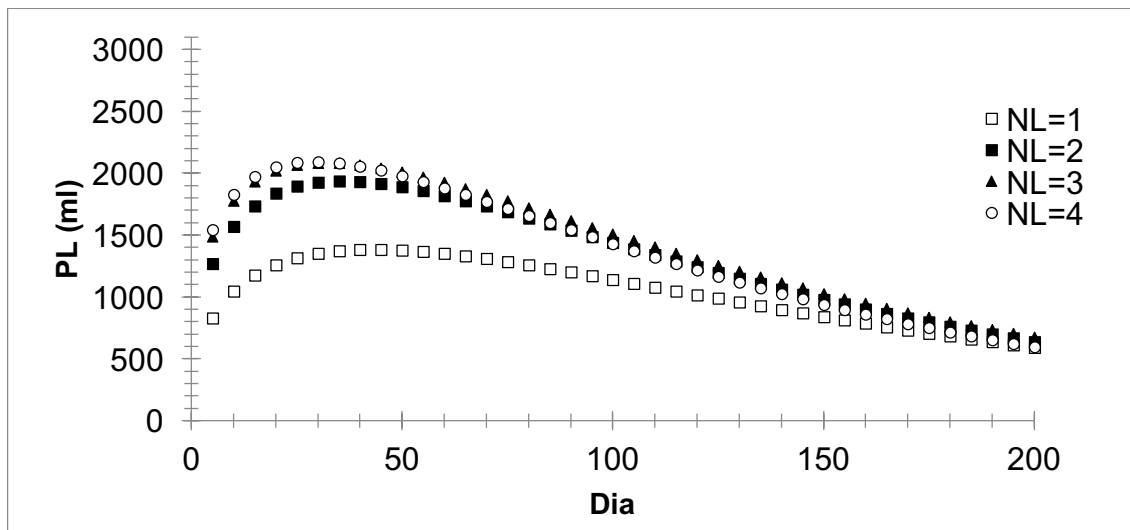
Legenda: DP – dia do pico; PP – produção no pico; P – Persistência.

Também Portolano et al. (1995), em ovelhas de raça Comisana, observaram diferenças nas curvas de lactação em partos simples e duplos e verificaram que, embora com pouca diferença, o pico de lactação ocorreu mais precocemente em ovelhas de partos duplos e com produção superior comparativamente a ovelhas de partos simples, tendo os últimos uma persistência superior.

4.2.2. Efeito do Número de ordem de lactação

Em relação ao número de ordem de lactação, as curvas médias de lactação encontram-se na figura 13.

Figura 13. Curvas de lactação médias segundo o número de ordem de lactação (NL=número de ordem de lactação; PL = produção leiteira; dia = dia de lactação)



Pode verificar-se que a produção de leite inicial, traduzida no parâmetro *a*, foi de cerca de 450 ml na primeira lactação, e aumentou com o número de ordem de lactação, para atingir um valor de 970 ml na quarta lactação.

Quando analisado o dia do pico e a produção no pico, verifica-se que o dia do pico é cada vez mais precoce à medida que a ordem de lactação aumenta, sendo o mais tardio ao 43º dia na primeira lactação, e o mais precoce ao 29º dia, na quarta lactação. A produção média no pico vai aumentando com o aumento do número de ordem de lactação, atingindo um valor máximo de 2091,3 ml na quarta lactação.

Considerando a persistência, esta foi superior nas ovelhas de primeira lactação comparativamente às ovelhas das restantes lactações.

Num estudo realizado por Ruiz et al. (2000), para a raça Latxa, foram analisadas as curvas de lactação de malatas (1º lactação), ovelhas jovens (2º lactação), ovelhas adultas (3º a 6º lactação) e ovelhas velhas (7º lactação). O pico de lactação foi mais

tardio em ovelhas de primeira lactação (39º dia com 1,14 L de leite) tendo ocorrido cada vez mais cedo nas lactações seguintes, com um máximo de 1,5 L aos 14 dias em ovelhas entre a 3ª e 6ª lactação. As ovelhas velhas apresentaram uma curva de lactação semelhante à de ovelhas na segunda lactação (pico ao 19º dia com 1,36 L). Em relação à persistência de lactação, esta diminui com o aumento do número de ordem de lactação.

Também Elvira et al. (2012) estudaram curvas de lactação para vários números de lactação, em ovelhas Lacane. A curva de lactação para estas ovelhas seguiu o padrão normal de uma curva, com uma produção média de 424,41 L de leite e uma duração da lactação de 32 semanas. O pico de produção na primeira lactação ocorreu mais tarde (semana 7) e com menor produção que nas lactações seguintes, ainda que a sua persistência tenha sido superior. Neste estudo, a produção de leite total diminuiu com o número de ordem de lactação e aumentou com a duração média da lactação. A primeira lactação teve uma duração média (34 semanas) superior à das restantes lactações.

Vásquez-Peláez et al. (2013) estudaram a forma das curvas de lactações, da raça Chiapas, para o número de ordem de lactação. Os resultados obtidos mostraram um declínio constante da produção de leite, tendo a sua produção máxima ocorrido no primeiro dia da lactação. No entanto, observaram que a forma da curva de lactação foi significativamente afetada pelo número de ordem de lactação. As ovelhas da segunda lactação têm a maior produção diária de leite no início de lactação, seguida da produção da terceira e quarta lactação. As ovelhas da primeira lactação tiveram menos 18% da produção total de leite que as restantes lactações.

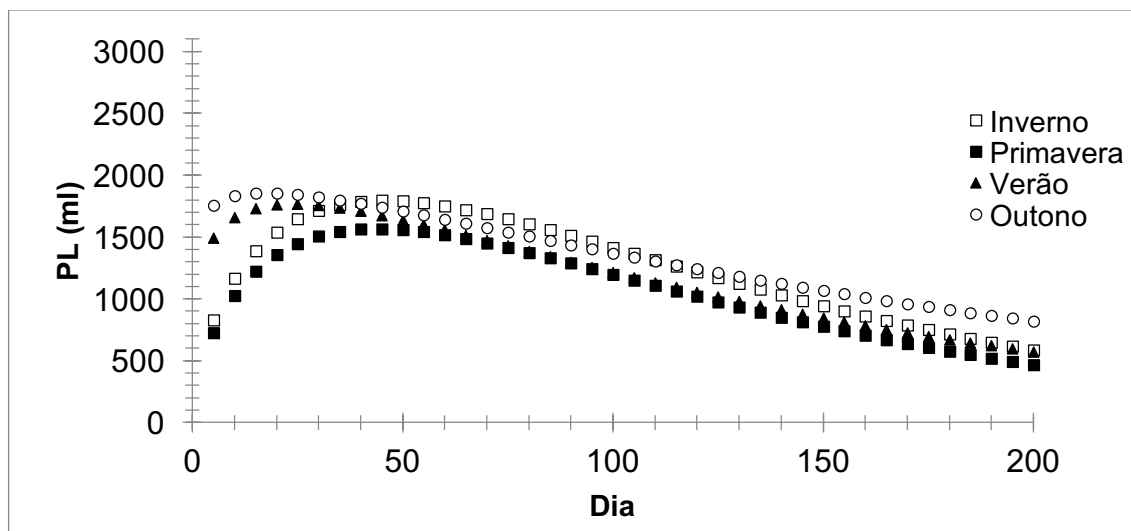
Portolano et al. (1995) analisaram a forma das curvas de lactação para as primeiras três lactações de ovelhas de raça Comisana, em Itália. A produção observada no pico de lactação foi aumentando com o aumento do número de ordem de lactação, sendo o pico de lactação mais precoce na segunda lactação e mais tardio na primeira. A persistência vai diminuindo com o aumento do número de ordem de lactação.

4.2.3. Efeito da estação do Parto

A estação do ano em que ocorre o parto resulta em alterações da forma das curvas de lactação, geralmente, de acordo com as variações climáticas ao longo do ano.

Neste estudo, os partos foram divididos nas quatro estações do ano, nomeadamente, Inverno (Janeiro a Março), Primavera (Abril a Junho), Verão (Julho a Setembro) e Outono (Outubro a Dezembro).

Figura 14. Curvas de lactação médias segundo a estação do parto (PL = produção leiteira; dia = dia de lactação)



Com base no gráfico (figura 14) verificou-se que a produção de leite inicial mais baixa, corresponde a partos na Primavera e Inverno, com uma produção inicial de cerca de 300 a 340 ml, sendo superior no Verão (1105 ml) e sobretudo no Outono (1537 ml).

Relativamente à produção no pico e dia do pico, a estação do parto que resultou em maior produção foi o Outono (1857 ml), que correspondeu também à época com um dia do pico mais precoce (17º dia) em relação às outras estações. A estação do ano em que a produção no pico foi a mais baixa, foi a Primavera (1566 ml ao 44º dia de lactação). Globalmente, o dia do pico foi mais precoce nos partos de Verão e Outono, e mais tardio nos partos de Primavera e Inverno. As ovelhas com maior persistência de lactação foram as que pariram no Inverno.

Num trabalho realizado por Ruiz et al. (2000) em ovelhas Latxa, em Espanha, estudaram-se os efeitos da época do parto, mais especificamente dos meses de Novembro, Dezembro, Janeiro, Fevereiro e Março, na forma das curvas de lactação. O pico da lactação ocorreu mais cedo e com uma produção superior nos meses de Novembro (12º d com 1,5 L), Dezembro (13º d com 1,53L) e Fevereiro (18º d com 1,43 L), que em Janeiro (24º d com 1,88 L) e Março (26º d com 1,28 L). As ovelhas que pariram em Novembro e Dezembro tiveram uma produção total maior, o que está relacionado com uma duração da lactação também superior.

Franci et al. (1999), em ovelhas de raça Massese em Itália, estudaram o efeito da estação de parto na forma das curvas de lactação, através do modelo de Wood. As ovelhas começaram a parir no Outono (Setembro a Novembro), iniciando a lactação, no entanto mantiveram-se com os machos para voltarem de novo a ficar gestantes. Destas ovelhas, algumas ficaram gestantes e voltaram a parir na Primavera (Março a

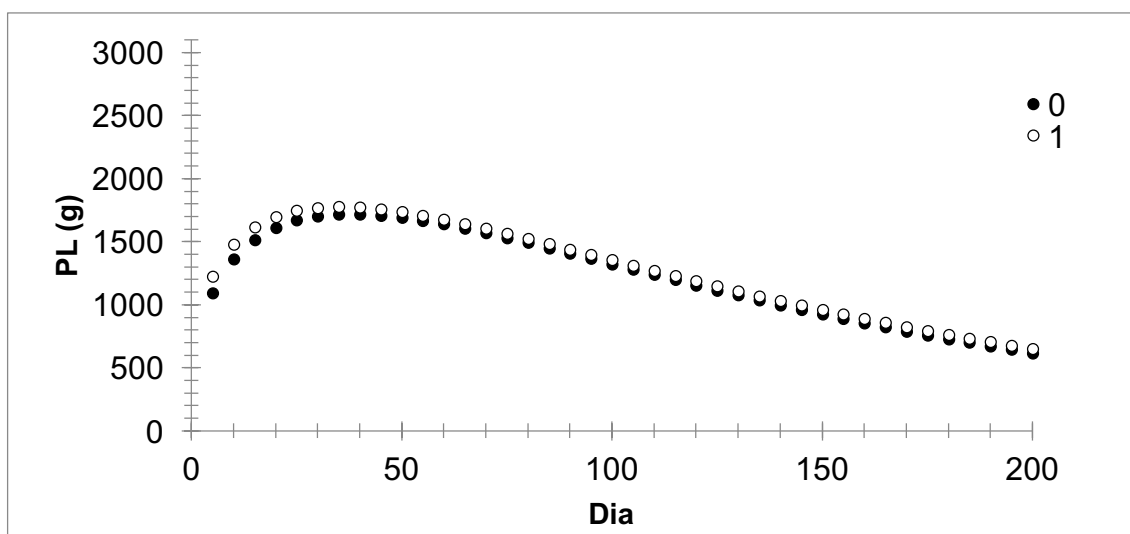
Abril) começando uma nova lactação. Assim, as lactações foram divididas em três tipos: tipo 1 – lactações curtas iniciadas no Outono, com duração média de 136 dias; tipo 2 – lactações curtas iniciadas na Primavera, com duração média de 94 dias; e tipo 3 – lactações mais longas iniciadas no Outono, com duração média de 205 dias. A lactação do tipo 2 (curta, na Primavera) teve um pico de lactação mais cedo (3º dia), uma maior produção no pico de lactação (2,16 kg) e uma menor persistência (4,93). As lactações do tipo 1 e 3 foram mais semelhantes, sendo que lactações do tipo 1 tiveram o pico de lactação ao 15º dia com 2,06 kg de leite e uma persistência de 5,32 e lactações do tipo 3 tiveram o pico de lactação ao 10º dia com 1,76 kg de leite e uma persistência de 5,35.

Portolano et al. (1995), em ovelhas de raça Comisana, estudaram a diferença entre as curvas de lactação de duas épocas de parto, o Outono e o Inverno. Em lactações iniciadas no Outono verificaram-se produções no pico superiores que em lactações iniciadas no Inverno. O dia do pico de lactação também varia de acordo com a época de parto. Em relação à persistência de lactação, esta foi menor quando o parto ocorreu no Inverno.

4.2.4. Efeito da Peeira

Quanto à peeira, considerou-se o efeito na forma da curva de lactação resultante da ocorrência, ou não, de peeira nas ovelhas.

Figura 15. Curvas de lactação médias segundo a ocorrência ou não de peeira (0 = animais sem peeira; 1 = animais com peeira; PL = produção leiteira; dia = dia de lactação)



De acordo com o gráfico (figura 15), a produção inicial registada, foi maior em ovelhas que tiveram peeira durante a lactação (740 ml), que em ovelhas saudáveis (609 ml).

Quando se analisou o dia do pico e a produção no pico, observou-se que a produção no pico foi ligeiramente mais elevada em ovelhas com peeira (1774 vs. 1718 ml de leite) e um dia do pico mais precoce (35 vs. 38 dias).

Estes resultados indicam que o potencial produtivo das ovelhas que tiveram peeira foi mais elevado, traduzido na sua maior produção inicial. No entanto, a peeira terá levado a uma quebra de produção ao longo da lactação, de tal forma que as curvas dos animais com e sem peeira acabaram por ser muito semelhantes. Consequentemente, neste efetivo parece haver indicações de que os animais com maior capacidade produtiva são mais suscetíveis à ocorrência de peeira.

Num estudo realizado por Gelasakis (2014) estudou-se o efeito da peeira em ovelhas da raça Chios. Verificou-se que a produção inicial de leite nas ovelhas com e sem peeira foi relativamente semelhante (1,89 kg em ovelhas com peeira e 1,86 kg em ovelhas sem peeira). De seguida verificou-se que a quebra de produção de leite é superior em ovelhas com peeira que em ovelhas saudáveis, desde a 6^o semana até à 29^o semana. Neste estudo, a incidência de peeira ocorreu, maioritariamente, no quarto mês pós-parto, quando a produção é maior e quando o nível de humidade ambiental também é superior. Tal como no nosso trabalho, estes autores também observaram que as ovelhas com maior produção de leite apresentaram uma maior predisposição para terem peeira, sendo que eram estas que antes de ser diagnosticada a peeira, se encontravam a produzir mais.

5. Conclusões

Os níveis produtivos verificados no efetivo ovino em estudo, mantido em pastoreio, foram ligeiramente inferiores aos descritos em outros estudos com a raça Assaf, maioritariamente realizados em sistemas intensivos.

Depois de analisados diversos fatores que influenciam os caracteres produtivos e reprodutivos na raça Assaf, concluiu-se que nem todas as fontes de variação estudadas (prolificidade, ano do parto, estação do parto e efeito da peeira), tiveram um efeito significativo nas características analisadas. A peeira não apresentou efeito significativo na produção de leite total, na produção média diária e na prolificidade. A prolificidade também não registou efeito significativo na produção de leite total, na duração da lactação, na ocorrência de peeira e no intervalo entre partos.

O desempenho produtivo do rebanho tem vindo a melhorar ao longo dos anos, com um aumento da produção leiteira total e diária, e uma redução do intervalo entre partos.

A estação do parto com níveis produtivos mais elevados foi o Outono, com 1,15 de prolificidade, 297 L de produção de leite total e 1,52 L de produção média diária e a estação com níveis produtivos mais baixos foi a Primavera (1,12 borregos/parto, 271 L e 1.38 L, respetivamente).

Em relação ao número de ordem de lactação, o maior nível de produção total foi observado na segunda e terceira lactações, enquanto o intervalo entre partos foi mais reduzido nas ovelhas mais velhas.

O efeito da peeira não foi significativo nos diferentes caracteres produtivos e reprodutivos.

Foram estimadas curvas de lactação médias em função da prolificidade, número de ordem de lactação, estação do parto e ocorrência de peeira.

As curvas obtidas para a prolificidade apresentaram alterações significativas. Embora anteriormente tenha sido indicado que a produção de leite total não diferiu entre lactações de partos simples e duplos, o estudo das curvas de lactação foi apenas feito até aos 200 dias de duração da lactação, tendo-se neste período verificado alterações. A produção inicial registada foi superior, com 971 ml, em ovelhas de partos duplos, que em ovelhas de partos simples. O pico de lactação foi mais precoce e mais alto em partos duplos (2035 ml aos 31 dias) quando comparado com partos simples (1695 ml aos 38 dias de lactação). Por outro lado, a persistência de lactação foi maior em partos simples que em partos duplos.

Em relação ao número de ordem de lactação verificou-se uma maior diferença entre a curva da primeira lactação e as restantes curvas. A produção de leite inicial foi inferior na primeira lactação (451 ml) e foi aumentando com o aumento do número de ordem

de lactação, tendo-se registado a maior produção inicial na quarta lactação (970 ml). O pico de lactação foi cada vez mais precoce com o aumento do número de ordem de lactação, sendo que na primeira lactação o pico deu-se ao 43º dia, com 1383 ml de leite e na quarta lactação deu-se ao 29º dia, com 2091 ml de leite. A persistência variou de maneira diferente, diminuindo com o aumento do número de ordem de lactação.

Relativamente à estação do parto, verificaram-se diferenças entre as várias épocas do parto. A produção inicial da lactação foi maior em partos no Outono (Outubro-Dezembro), com 1537 ml de leite, e a menor produção foi na Primavera (Abril-Junho) com 300 ml de leite. O dia do pico foi mais precoce nos partos de Verão e Outono, e mais tardio nos partos de Primavera e Inverno. Verificou-se maior produção no pico no Outono (1857 ml) e menor na Primavera (1566 ml).

Quanto à ocorrência de peeira, as diferenças aparentes na curva de lactação foram mínimas. As ovelhas que tiveram manifestações de peeira tiveram uma maior produção inicial quando comparadas com ovelhas saudáveis, mas daí em diante a forma da curva de lactação foi muito semelhante nos dois grupos de animais.

O presente trabalho permitiu conhecer melhor os fatores que afetam a produção de leite em ovinos mantidos num sistema de dieta à base de pastagem, bem como contribuir para a identificação de temas em que o conhecimento ainda seja escasso e necessite de estudos mais aprofundados.

6. Bibliografia

Adams, O.R. (1974). *Lameness in Horses*. (3rd ed.). Lea and Febiger, Philadelphia. pp: 4–32.

Afolayan, R. A., Abubakar, B. Y., Osinowo, O. A. e Dim, N. I. (2002). Lactation and Function of Curve Parameters in Yankasa Sheep. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 2002;15(6): 890-894.

Ahmed, M. e Abdallah, J. (2012). Comparison of milk yield and reproductive performance of sheep breeds in the West Bank, Palectine. *An Najah University. Journal Research*, Vol. 27.

Alichanidis, E., e Polychroniadou, A. (1997). Special features of dairy products from ewe and goat milk from the physicochemical and organoleptic point of view. *Sheep Dairy News*,14, 11-18.

Angeles-Hernandez, J. C., Albarran-Portillo, B., Gomez Gonzalez, A. V., Pescador Salas, N. e Gonzalez-Ronquillo, M. (2013). Comparison of Mathematical Models Applied to F1 Dairy Sheep Lactations in Organic Farm and Environmental Factors Affecting Lactation Curve Parameter. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* Vol. 26, No. 8, 1119-1126.

Archer, S.C., Green, M. J. e Huxley, J. N. (2010). Association between milk yield and serial locomotion score assessments in UK dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 93:4045-4053.

Armstrong, D. V. (1994). Heat stress interaction with shade and cooling. *Journal of Dairy Science* 77: 2044-2050.

Baranovic, S., Tancin, V., Uhrincat, M., Macuhová, L. e Palkovic, J. (2016). Impacto of lameness on the milk production of ewes.

Barillet, F., Boichard, D., Barbat, A., Astruc, J. M. e Bonaiti, B. (1992). Use of an animal model for genetic evaluation of the Lacaune dairy sheep. *Livestock Production Science* 31: 287-299.

Barillet, F. (1989). Expression de la production laitière à la traite des brebis en système allaitement × traite mécanique. Pages 463–495 in *Proc. 4th Int. Symp. Machine Milking Small Ruminants*, Eitam, M. ed., Tel-Aviv, Israel.

Barillet, F., Astruc, J. M. (1998). Report of the working group on milk recording of sheep: survey of milk recording, use of AI and progeny test, pedigree information and supervisory systems, and on-farm computerisation of data collection in ICAR member countries. *Proceedings of the 31st biennial session of the International Committee for Animal Recording (ICAR)*, Rotorua, New Zealand, 13-18 January 1998. EAAP publication no. 91, pp. 327-343.

Beever, D. E., Rook, A. J., France, J., Danhoa, S. M. e Gill, M. (1991). A review of empirical and mechanistic models of lactational performance by the dairy cow. *Livest. Prod. Sci.* 29:115–130.

Behmer, M. L. (1981). *Tecnologia do Leite-Produção, Industrialização e Análise*. Livraria Nobel S.A.

Berhanu, B. e Aynalem, H. (2009). Reproductive performance of traditional managed sheep in the South Western part of Ethiopia. *Livestock Research for Rural Development*. Vol 21.

Bettencourt E.M.V. (1999). Caracterização de parâmetros reprodutivos nas raças ovinas Merina Branca, Merina Preta e Campaniça. Dissertação de Mestrado em Produção Animal, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa

Bicalho, R. C., Warnick, L. D. e Guard, C. L. (2008). Strategies to analyze milk losses caused by diseases with potential incidence throughout the lactation: a lameness example. *Journal of Dairy Science* 91 2653–2661

Blood, D.C. e Radostits, O.M. (1990). A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and Horses. (10th ed.) Mackay's Kent, Britain. pp: 449–87.

Boletim Climatológico Anual – 2013. Portugal Continental. (2014). Instituto Português do Mar e da Atmosfera. Acedido em 7 de Fevereiro, 2017, disponível em www.ipma.pt

Boletim Climatológico Anual – 2014. Portugal Continental. (2015). Instituto Português do Mar e da Atmosfera. Acedido em 7 de Fevereiro, 2017, disponível em www.ipma.pt

Butler, W. R., Fullenkamp, S. M., Cappiello, L. A. e Handwerger, S. (1981). The relationship between breed and litter size in sheep and maternal serum concentrations of placental lactogen, estradiol and progesterone. *Journal of Animal Science* 53: 1077-1081.

Byatt, J. C., Warren, W. C., Eppard, P. J., Staten, N. R., Krivi, G. G. e Collier, R. J. (1992). Ruminant placental lactogens: structure and biology. *Journal of Animal Science* 70: 2911-2923.

Cannas, A., Nudda, A. e Pulina, G. (2002). Nutritional strategies to improve lactation persistency in dairy ewes. In: 8. Annual Great Lakes dairy sheep symposium: proceedings, November 7-9, 2002, Ithaca (NY), USA. Madison, University of Wisconsin. p. 17-59. Conference or Workshop Item.

Cappio-Borlino, A., Portolano, B. Todaro, M., Macciota, N. P. P., Gioccone, P. e Pulina, G. (1997). Lactation curves of Valle de Belice ewes for yield of milk, fat and protein estimated with test-day models. *Journal of Dairy Science* 80:3023-3029.

Carolino, N., Gama, L., Dinis, R. e Sá, T. (2003). Características produtivas da ovelha Serra da Estrela. *Archivos de zootecnia* 52: 3-14.

Carta, A., Sanna, S. R. e Casu, S. (1995). Estimating lactation curves and seasonal effects for milk, fat and protein in Sarda dairy sheep with a test day model.

Casoli, C., Duranti, E., Morbidini, L., Panella, F. e Vizioli, V. (1989). Quantitative and compositional variations of Massese sheep milk by parity and stage of lactation. *Small Ruminant Res.* 2:47.

Corbelt, J. L. (1968). Variation in the yield and composition of milk of grazing Merino ewes. *Australian Journal of Agricultural Research* 19:283-294.

Cruz, A. L., Carolino, N. e Gama, L. T. (1996). Curvas de lactação em bovinos da raça Frísia: efeitos da estação de parto e número de lactação. *Revista Portuguesa de Zootécnia*.

De la Fuente, L., Gabiña, D., Carolino, N. e Ugarte, E. (2006). The Awassi and Assaf breeds in Spain and Portugal. *European Association for Animal Production (EAAP)*.

Dimauro C., A. Cappio-Borlino, N.P.P. Macciotta, G. Pulina. (2007). Use of a computer-aided design to develop a stress simulation model for lactating dairy sheep. *Livest. Prod. Sc*, Volume 106, Issues 2-3, pp. 200-209.

Doney, J. M., J. N. Peart e W. F. Smith. (1981). The effect of interaction of ewe and lamb genotype on milk production of ewes and on growth of lambs to weaning. *Anim. Prod.* 33(2):137-142.

Dorneles, C. K. (2006). Estudo da curva e persistência da lactação de vacas da raça holandesa utilizando modelo de regressão aleatória. *Dissertação de Mestrado, Centro de Ciências Rurais - Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*.

Elvira, L., Hernandez, F., Cuesta, P., Cano, S., Gounzalez-Martin, J. V. e Aztiz, S. (2012). Accurate mathematical models to describe the lactation curve of Lacaune dairy sheep under intensive management. *Animal*, 7:6 pp 1044-1052.

Epstein, H. (1985). The Awassi sheep with special reference to the improved dairy type. *Animal production and health paper no. 57*, Food and Agriculture Organization, Rome.

Eyal, E., Lawi, A e Shimshony, A (1986). Contemporary performance comparisons of Chios and Assaf sheep and of their crosses under intensive indoor management. Preliminary results. *Annales de zootechnie, INRA/EDP Sciences*, 35 (3), pp.219-230.

Eze, C. A. (2002) Lameness and reproductive performance in small ruminants in Nsukka Area of the Enugu State, Nigeria. *Small Ruminant Research* 44, 263-267

Fadel, I., Owen, J. B., Cassem, R. e Whitaker, C. J. (1989). Aspects of the lactation curve in the Awassi ewe under semi-arid conditions and the development of simplified milk recording. *Res. Dev. Agric.* 6:169.

Ferreira, V. C., Thomas, D.L., Valente, B. D. e Rosa, G. J. M. (2015). Number of lambs born and milk production. *Departament of Animal Sciences, University of Wisconsin-Madison Madison, Wisconsin. 63rd Annual Spooner Sheep Day*

Franci, O., Pugliese, C., acciaioli, A., Paris, G. e Lucifero, M. (1999). Application of two models to the lactation curve of Massese ewes. *Small Ruminant Research* 31 (1999) pp 91-96.

Gabiña, D., Arrese, F., Arranz, J. e Beltrán de Heredia, I. (1993). Average milk yields and environmental effects on Latxa sheep. *J. Dairy Sci.* 76:1191–1198.

Gabiña, D. (1989). Improvement of the reproductive performance of Rasa Aragonesa flocks in frequent lambing systems I. Effects of management system, age of ewe and season. *Livest. Prod. Sci.* 22, 69±85.

Gama, L. T., Matos, C. P. e Carolino, N. (2004). Modelos Mistos em melhoramento animal. Arquivos Veterinários, Nº 7. Direção Geral de Veterinária. Ministério da Agricultura, do desenvolvimento rural e pescas, Portugal.

Gelasakis, Al., Arsenos, G., Valergakis, G.E., Fortomaris, P. e Banos, G. (2010). Effect of lameness on milk production in a flock of dairy sheep. Veterinary Record, vol 167, no. 14, pp. 533-534., 10.1136/vr.c4828

Gelasakis, A. I., Arsenos, G., Valergakis, G. E. e Banos, G. (2014). Association of lameness with milk yield and lactation curves in Chios dairy ewes. Journal of Dairy Research.

Gipson, T.A. e Grossman M. (1989). Diphasic analysis of lactation curves in dairy goats. J. Dairy Sci. 72: 1035–1044.

González-Recio, O., Pérez-Cabal, M. A. e Alenda, R. (2004). Economic value of female fertility and its relationship with profit in Spanish dairy cattle. Journal of Dairy Science 87:3053–3061.

Gootwine, E., Braw-Tal, R., Bor, A., Goot, H., Shalhevet, D. e Zenou, A. (1992). Lamb and milk production in Awassi, Assaf, Booroola-Awassi and Booroola-Assaf sheep in Israel. New Zealand Society of Animal Production. Vol.52.

Gootwine, E., Goot, H. (1996). Lamb and milk production of Awassi and East-Friesian sheep and their crosses under Mediterranean environment. Small Ruminant Research, 20:255-260.

Gootwine, E. e Pollot, G.E. (2000). Factors affecting milk production in Improved Awassi dairy ewes. Animal Science 71: 607-615.

Gootwine, E. e G. E. Pollott. (2000). Factors affecting milk production in Improved Awassi dairy ewes. Anim. Sci. 71:607–615.

Gootwine, E. (2011). Mini review: breeding Awassi and Assaf sheep for diverse management conditions. Trop Anim Health Prod. 43:1289–1296

Greenough, P.R. (1985). An illustrated compendium of bovine lameness. Vet. Rec., 116: 443–4.

Green, L. E., Hedges, V. J., Schukken, Y. H., Blowey, R. W. e Packington, A. J. (2002). The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. Journal Dairy Science 85:2250-2256.

Grossman, M. e Koops, W. J. (1999). Modeling extended lactation curves of dairy cattle. A biological basis for the multiphasic approach. J. Dairy Sci. 86:988–998.

Gutiérrez, J.P., Legaz, E. e Goyache, F. (2006). Genetic parameters affecting 180-days standardised milk yield, test-day milk yield and lactation length in Spanish Assaf (Assaf.E) dairy sheep. Small Ruminant Research 70 (2007) 233–238

Hare, E., Norman, H. D. e Wright, J. R. (2005). Trends in calving ages and calving intervals for dairy cattle breeds in the United States. Journal Dairy Science 89:365–370.

Haenlein, G.F.W. (2001). The nutritional value of sheep milk. *Int. J. Anim. Sci. (India)* 16, 253–268.

Harris, D.J., Hiburt C.D. e Anderson, G.A. (1988). Incidence, cost and factors associated with foot lameness in dairy cattle in South Victoria. *Australian Vet. J.*, 65: 171.

Ilic, Z. Z., Petrovic, V. C., Petrovic, M P., Djokovic, R., Kurcubic, V., Ristanovic, B. e Pacinovski, N. (2015). The influence of lactation number and season of yield, chemical and microbiological status of sheep milk. *Macedonian Journal of Animal Science*, Vol. 5, Nº 1.

Instituto Nacional de Estatística (2015). Acedido em 13 de Julho, 2016, disponível em www.ine.pt

Irano, N., Bignardi, A. B., Rey, F. S., Teixeira, I. A., e Albuquerque, L. G. (2012). Parâmetros genéticos para a produção de leite em caprinos das raças Saanen e Alpina. *Revista Científica Agronômica*, v.43, n.2, 376-381.

Jiménez, M. A., Serrano, M. e Jurado, S. S. (2005). La raza Assaf española em la provinvia de León. *Situación actual de la raza. ITEA*, Vol. 101 (2), 117-128.

Karangeli, M., Abas, Z., Koutroumanidis, T., Malesios, C. e Giannakopoulos, C. (2011). Comparison of models for describing the lactation curves of Chios sheep using daily records obtained from an automatic milking system. *Proceeding of the international conference of information and communication technologies*.

Komprej, A., Gorjanc, G. e Kompan, D. (2011). Lambing interval in Jesersko-Solvaca and Improved Jesersko-Solvaca breeds. *Agriculture Conspectus Scientificus*. Vol 76 (2011). Nº 4 (353-356).

Landete-Castillejos, T. e Gallego, L. (2000). Technical note: The ability of mathematical models to describe the shape of lactation curves. *Journal of Animal Science* 78, 3010-3013.

Macciotta, N. P. P., Vicario, D. e Cappio-Borlino, A. (2005). Detection of different shapes of lactation curve for milk yield in dairy cattle by empirical mathematical models. *J. Dairy Sci.* 88:1178–1191.

María, G. A. e Ascaso, M. S. (1999). Litter size, lambing interval and lamb mortality of Salz, Rasa Aragonesa, Romanov and F₁ ewes on accelerated lambing management. *Small Ruminant Research* 32, 167±172.

Molina, M. P., Sanna, A., Molle, G., Branca, A., Ruda, G. e Casu, S. (1992). Evolution de l'état corporel des brebis Sardes pendant la lactation et relation avec la productivité en conditions d'élevage intensif. Pages 77–84 in *Options Méditerranéennes Ser. A: Semin. Méditerranéens No. 13*. Purroy, A. ed. Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes, Zaragoza, Spain.

Morant, S. V., e Gnanasakthy, A. (1989). A new approach to the mathematical formulation of lactation curves. *Anim. Prod.* 49:151–162.

Oracová, M., Margetín, M., Pescovicová, D., Dano, J., Milerski, M., Hetenyi, L. e Polak, P. (2006). Factors affecting milk yield and ewe's lactation curves estimated with test-day models. *Czech Journal Animal Science*, 51(11):483-490.

Paccard, P., Lagriffoul, G., (2006). Synthèse bibliographique sur la composition du lait de brebis en composés d'intérêt nutritionnel. Personal communication, 28 pp.

Park, Y. W., Juárez, M., Ramos, M., e Haenlein, G. F. (2007). Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Rum. Res.*, 68, 88-113.

Pollott, G.E., Gootwine, E. (2004). Reproductive performance and milk production of Assaf sheep in an intensive management system. *J. Dairy Sci.* 87, 3690–3703.

Portolano, B., Spatafora, F., Bono, G., Margiotta, S., Todaro, M., Ortoleva, V. E Leto, G. (1995). Application of the Wood model to lactation curves of the Comisana sheep. *Small Ruminant Research* 24 (1996) pp 7-13.

Results for the years 2012 – 2013. Yearly enquiry on the situation of sheep milk recording in ICAR member countries. (2014). International committee for animal recording. Acedido a 15 de Fevereiro, 2017, disponível em www.icar.org

Ricordeau, G., Thimonier, J., Poivey, J.P., Driancourt, M.A., Hochereu-De-Reviers, M.T. e Tchamitchian, L. (1990). I.N.R.A. research on the Romanov sheep breed in France: A review. *Livest. Prod. Sci.* 24, pp. 305-332.

Romero, J., Bodas, R., Martínez, Y., Diez, P., Lavin, P. e Mantécon, A. R. (2009). Efecto de la época de parto sobre la producción de ovejas de raza Assaf española en estabulación y pastoreo. Instituto de Ganadería de Montaña. León. XIII Jornadas sobre Producción Animal, II, pp.424-426.

Ruiz, R., Oregui, L. M. e Herrero, M. (2000). Comparison of Models for Describing the Lactation Curve of Latxa Sheep and an Analysis of Factors Affecting Milk Yield. *Journal of Dairy Science*.

Rummel T., Valle Zárate A. Gootwine E., 2005. The worldwide gene flow of the improved Awassi and Assaf breeds of sheep from Israel. Verlag Grauer, Beuren, Stuttgart.

Sakul, H., e Boylan, W. J. (1992). Lactation curves for several US sheep breeds. *Anim. Prod.* 54:229–233.

Sherchand, L., McNew, R. W., Kellogg, D. W. e Johnson, Z. B. (1995). Selection of a mathematical model to generate lactation curves using daily milk yields of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 78:2507–2513.

Silvestre, A., Baptista, F. P., e Colaço, J. (1998). Lactation curve seasonality. *Revista Portuguesa de Zootecnia*. Ano V. No2.

Silvestre, A. M., Petim-Batista, F., e Colaço, J. (2006). The accuracy of seven mathematical functions in modeling dairy cattle lactation curves based on test-day records from varying sample schemes. *Journal of Dairy Science* 89, 1813-1821.

Sormunen-Cristiana, R. e Suvelab, M. (1998). Out-of-season lambing of Finnish Landrace ewes. *Small Ruminant Research* 31 (1999) pp. 265-272.

Steri, R. (2009). The mathematical description of the lactation curve of Ruminants: issues and perspectives. Doutoramento em Scienze dei sistemi agrari e forestali e delle produzioni alimentari. Sassari: Università Degli Studi di Sassari.

Torres-Hernández, G., e Hohenboken, W. D. (1980). Biometric properties of lactations in ewes raising single or twin lambs. Anim. Prod. 30:431–436.

Vásquez-Peláez, C. G., García-Muñiz, J. G. e Lopez-Villalobos, N. (2013). Empirical models used for lactation curve analysis in the Chiapas sheep breed using random regression models. International of livestock Production. Vol. 5 (3), pp. 55-64.

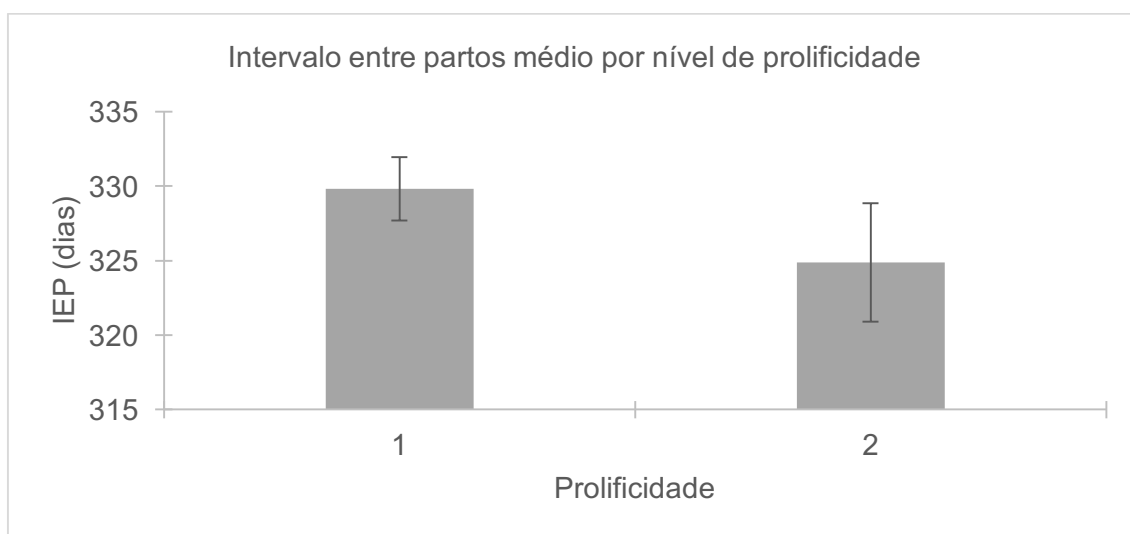
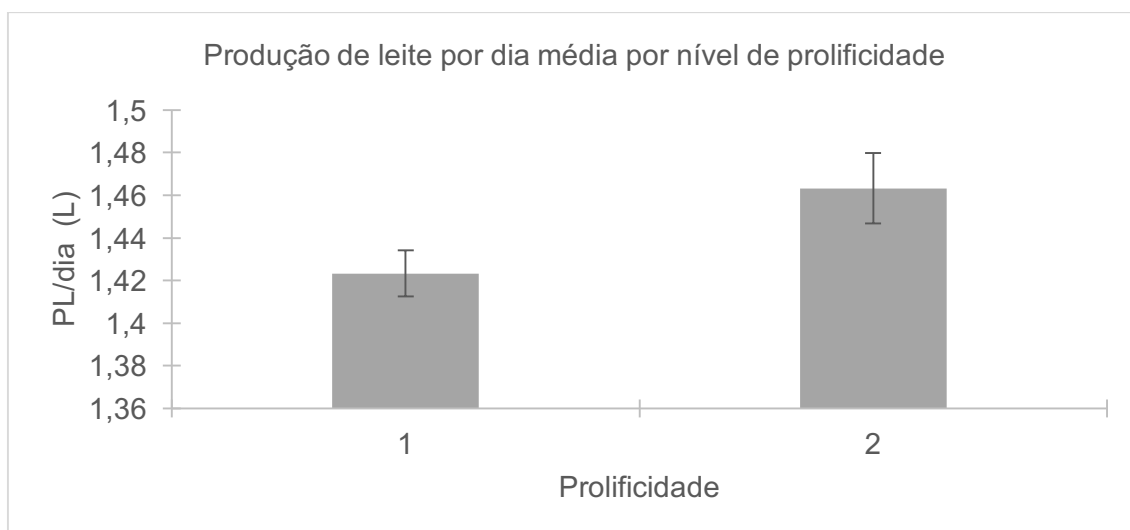
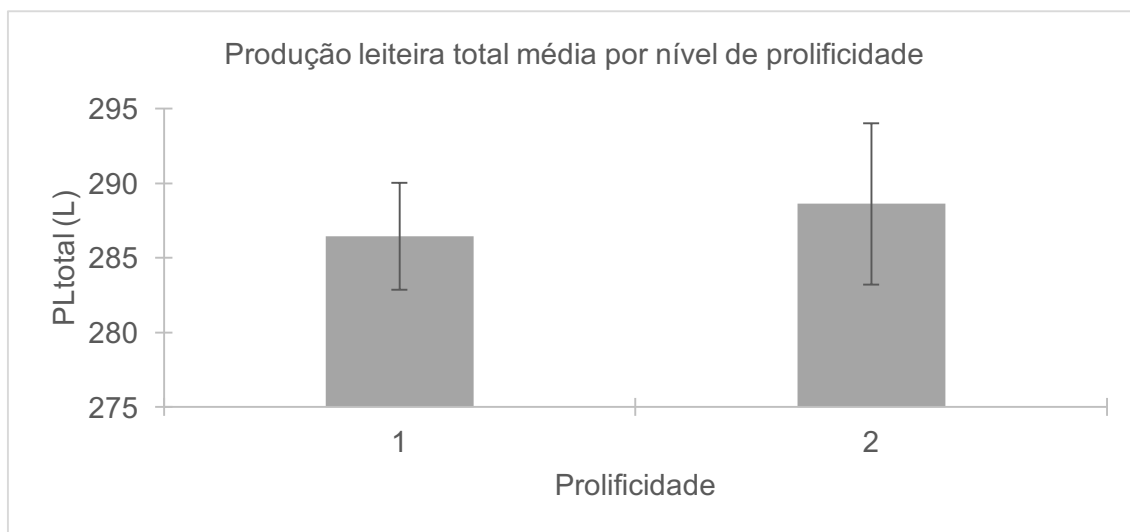
Wall, E., Brotherstone, S., Woolliams, J. A., Banos, G. e Coffey, M. P. (2003). Genetic evaluation of fertility using direct and correlated traits. Journal of Dairy Science 86:4093-4102.

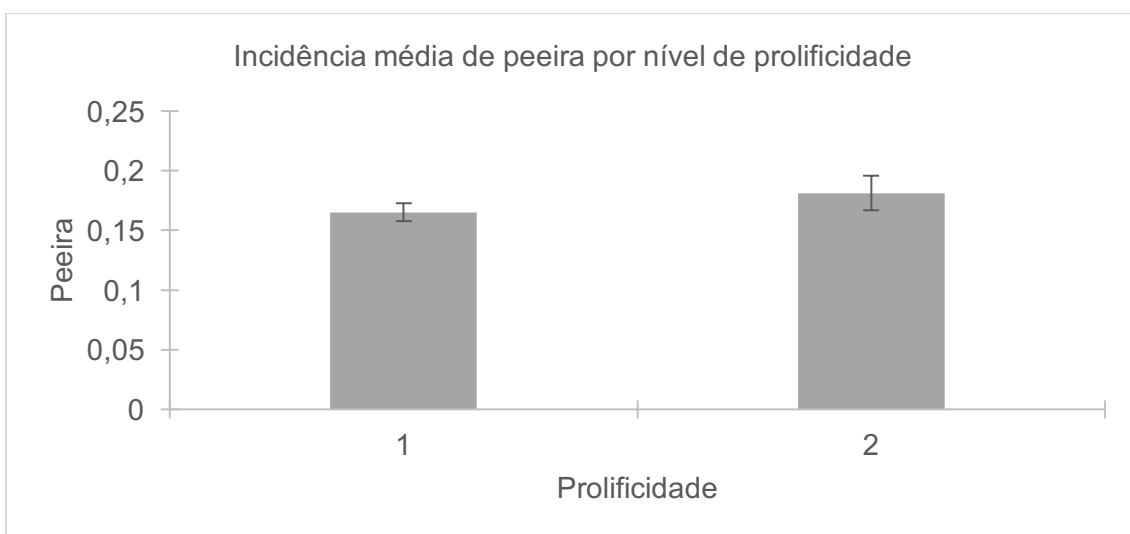
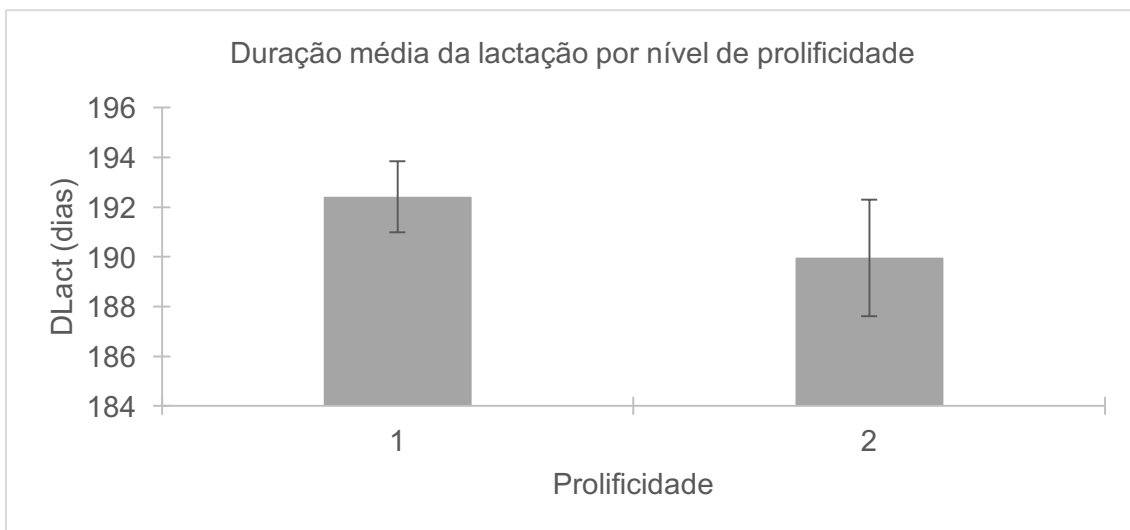
Winter, A. C. (2008). Lameness in sheep. Smal Ruminant Research 76:149-153.

Woolaston, R. R. (1993). Factors affecting the prevalence and severity of footrot in a merino flock selected for resistance to *Haemonchus contortus*. Australian Veterinary Journal.

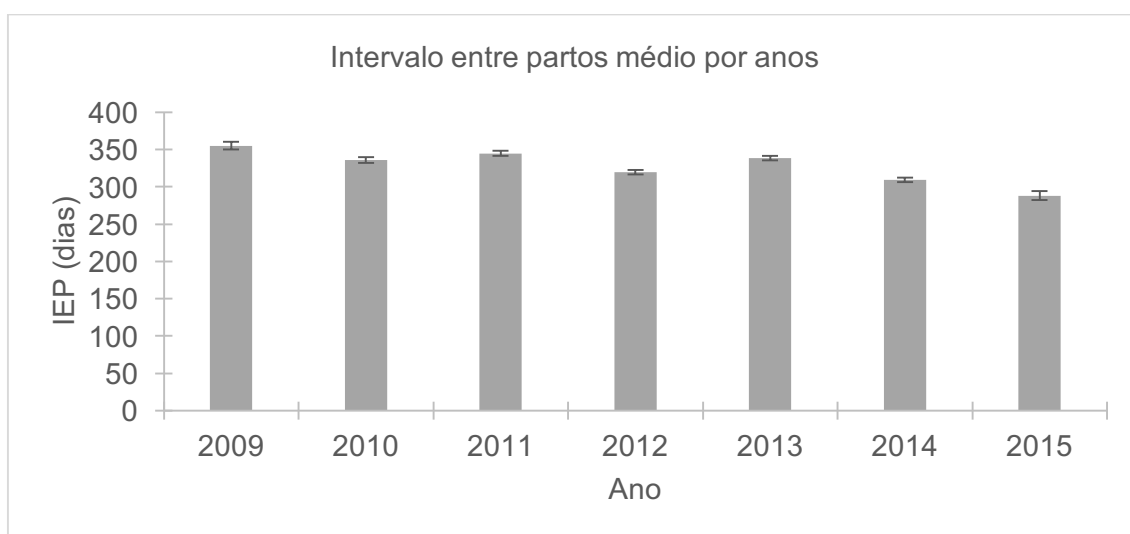
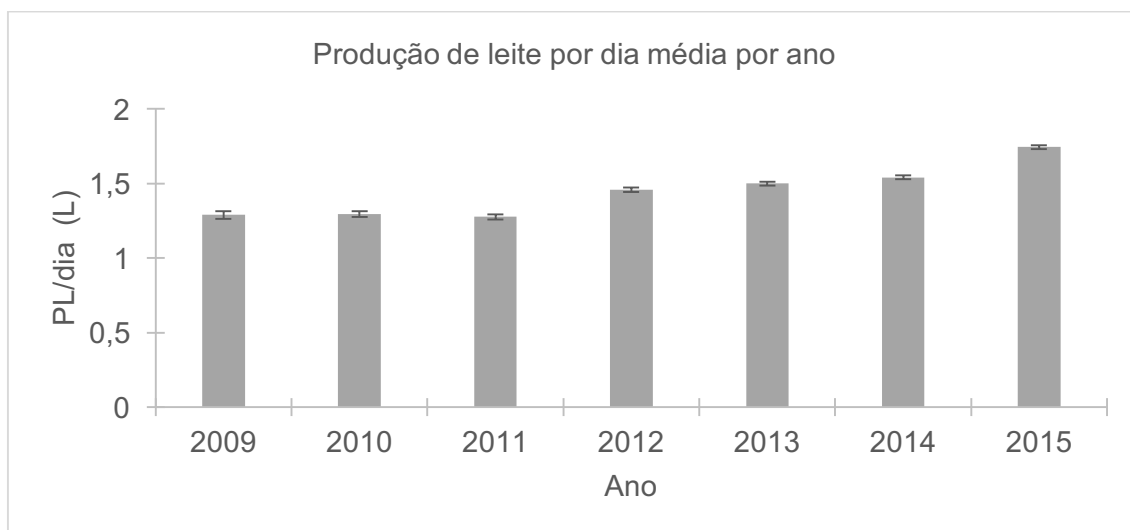
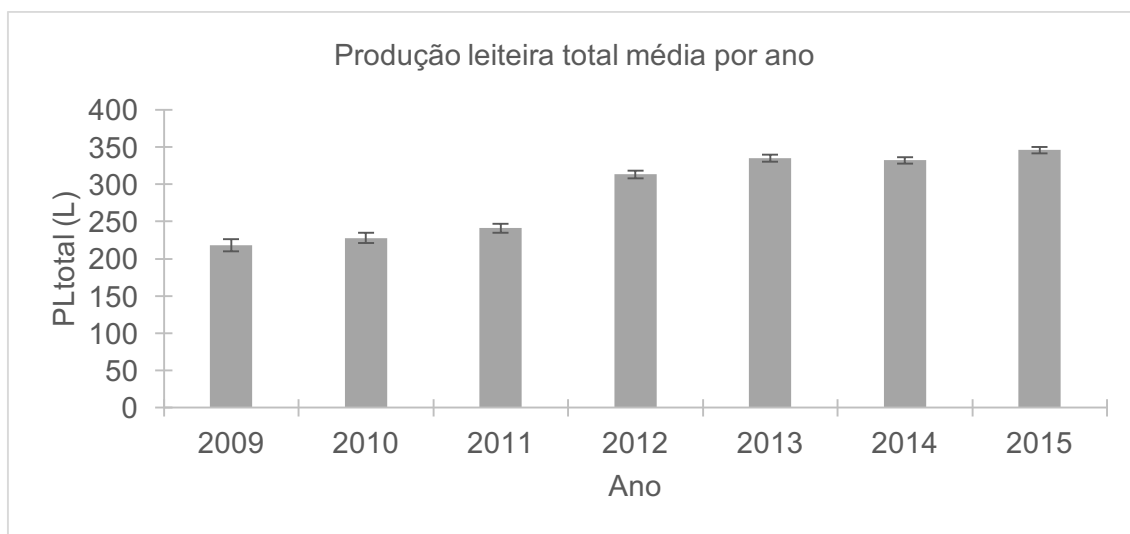
7. Anexos

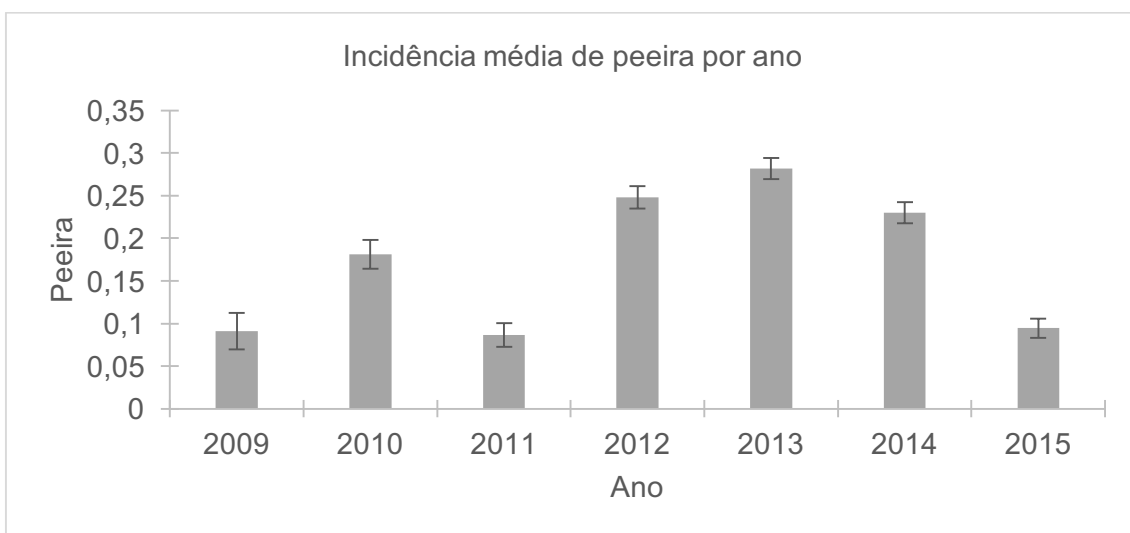
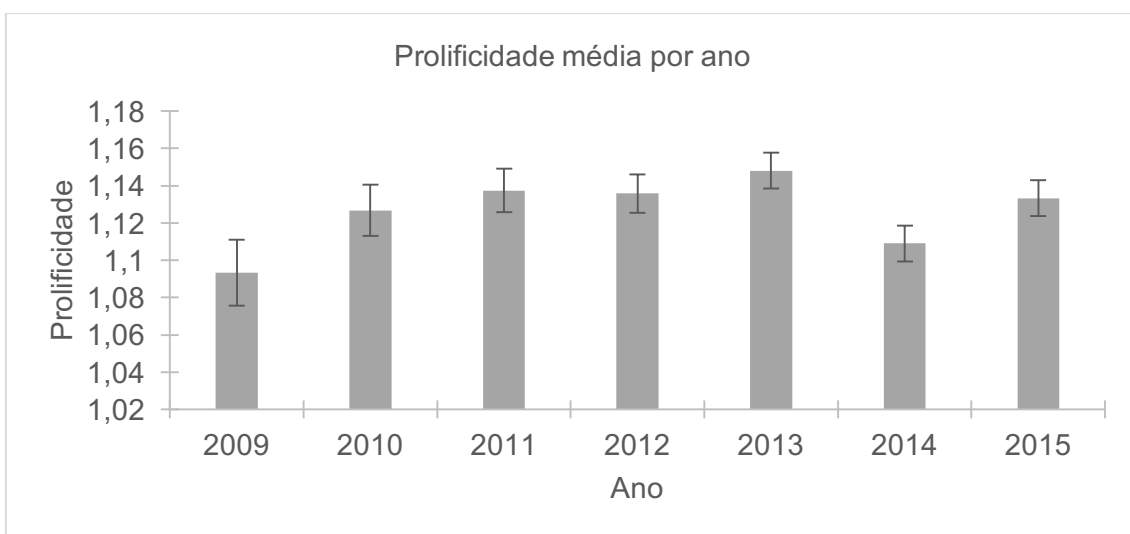
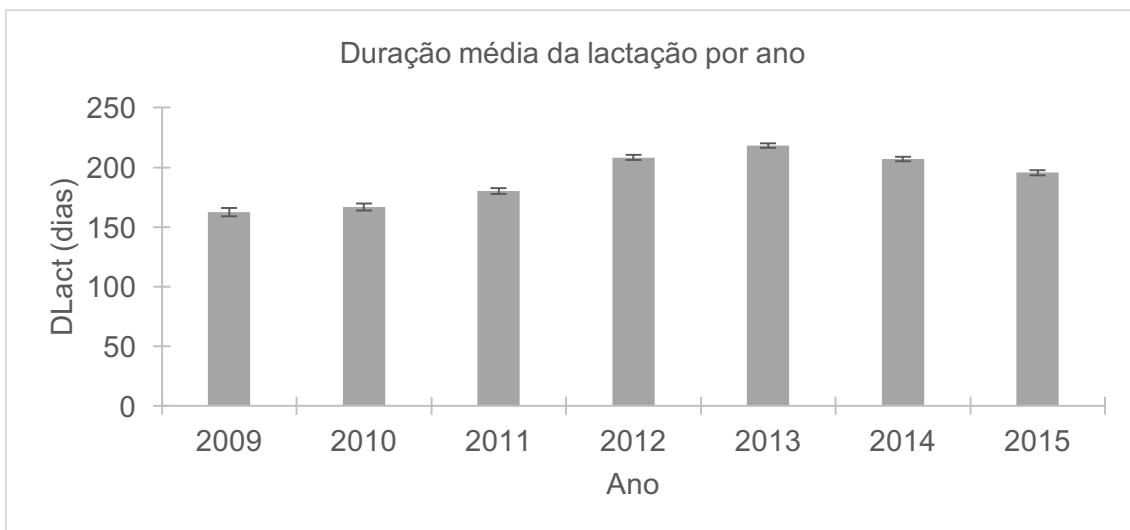
Anexo 1. Efeito da Prolificidade em: Produção leiteira total (PLtot); Produção de leite diária (PL/dia); Intervalo entre Partos (IEP); Duração da lactação (DLact); Peeira.



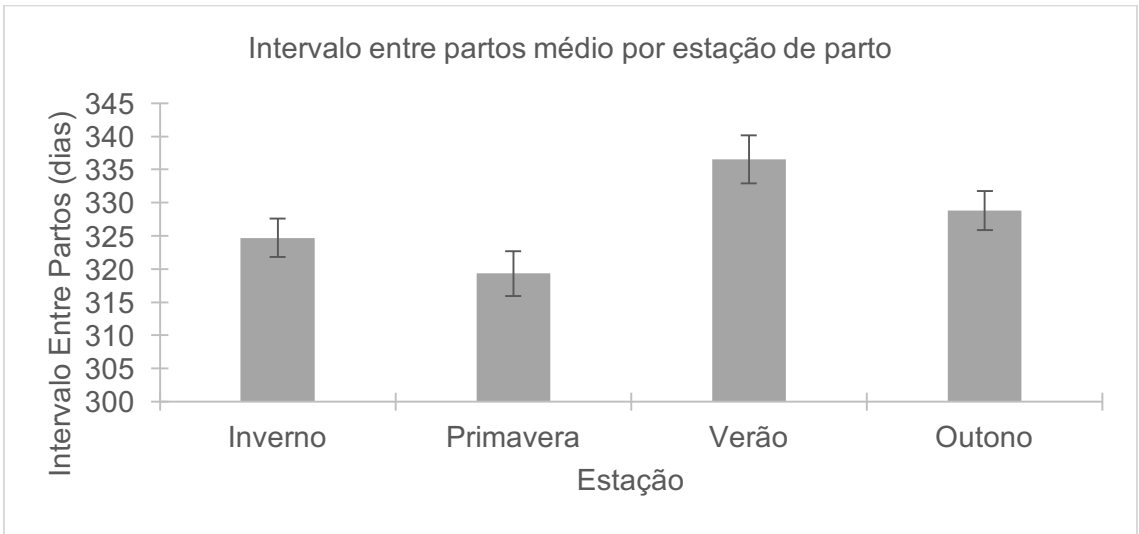
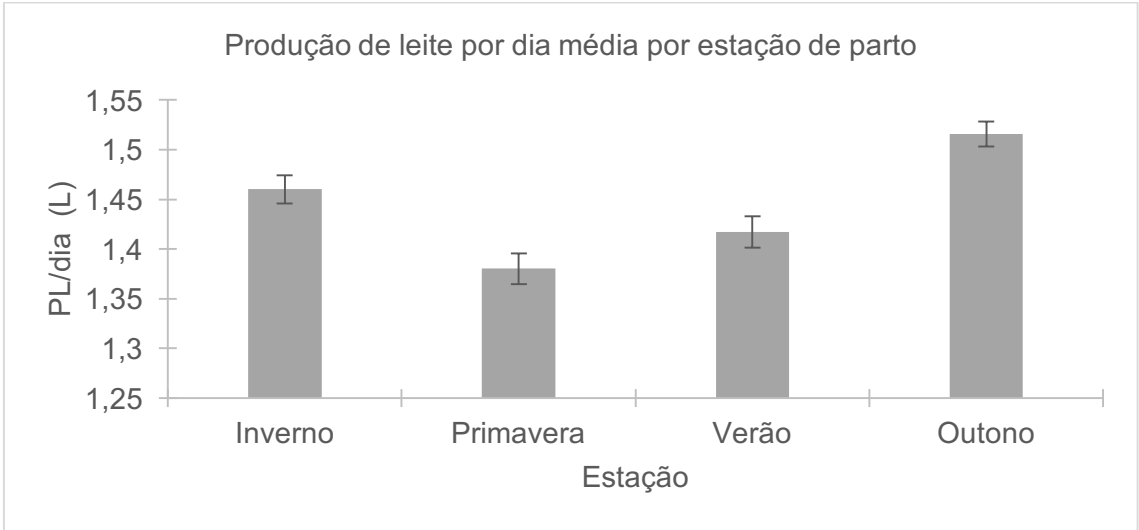
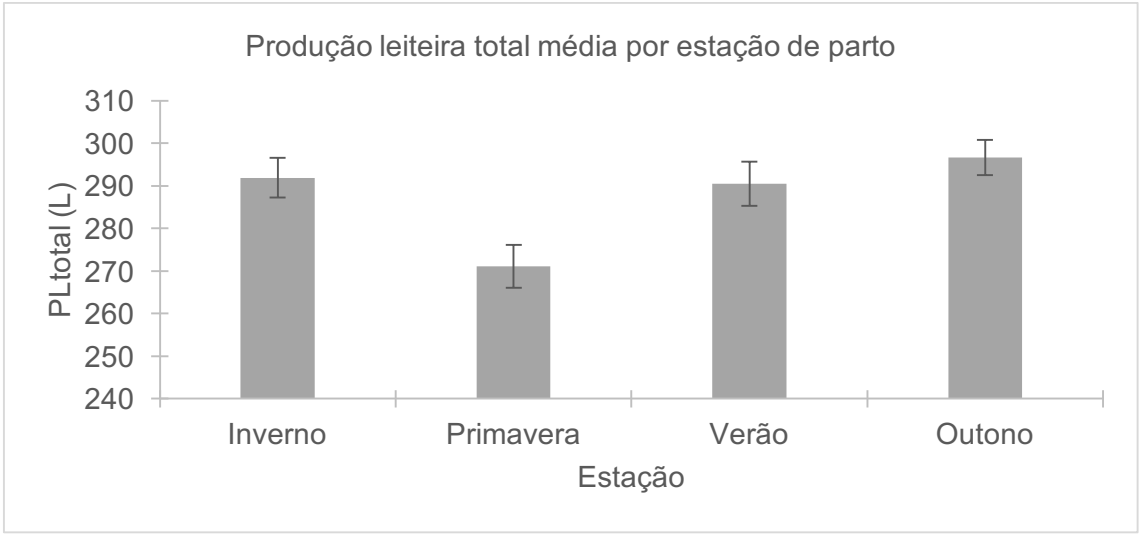


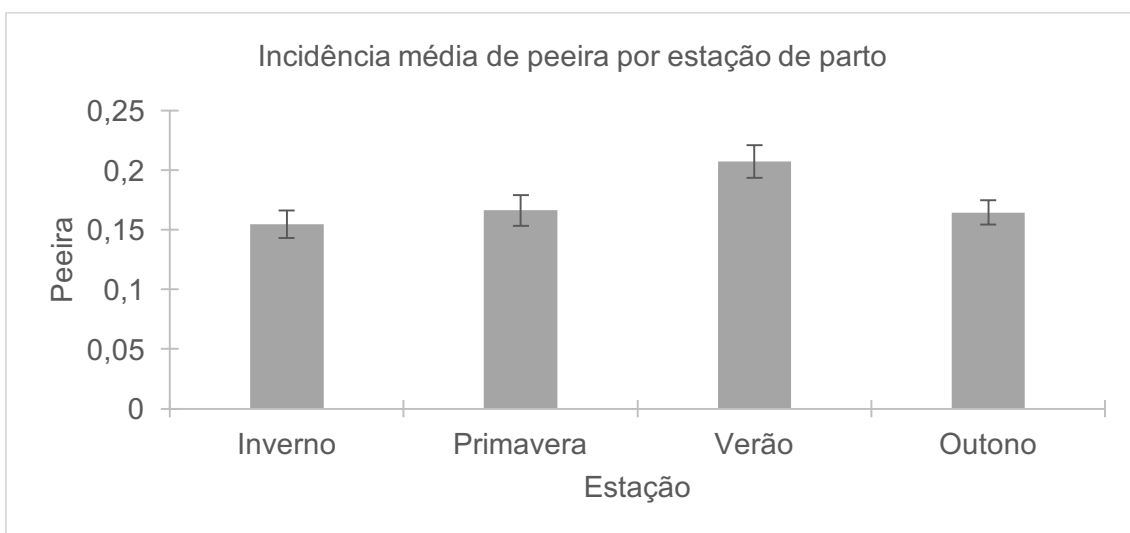
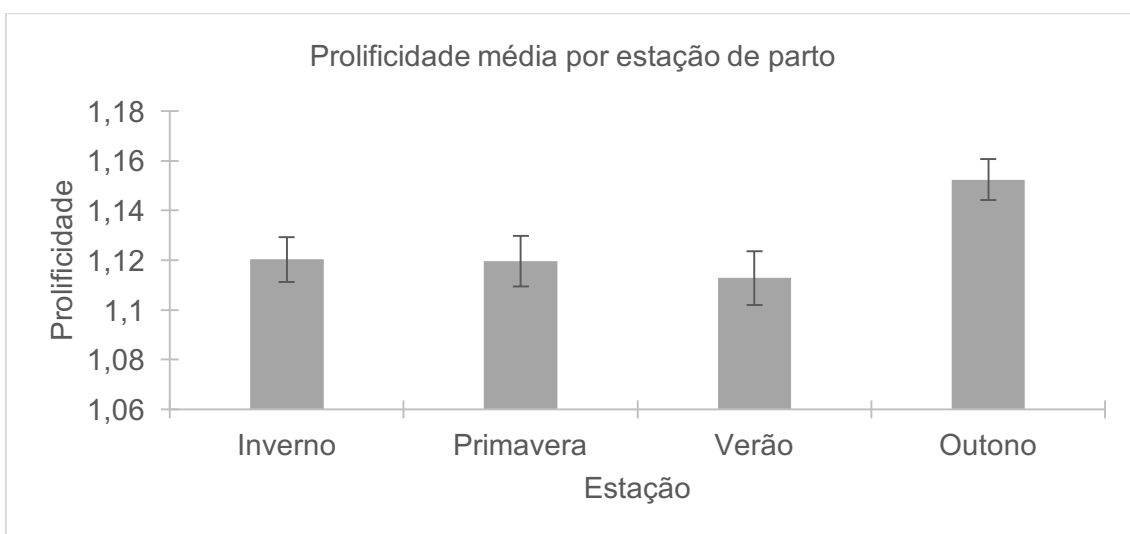
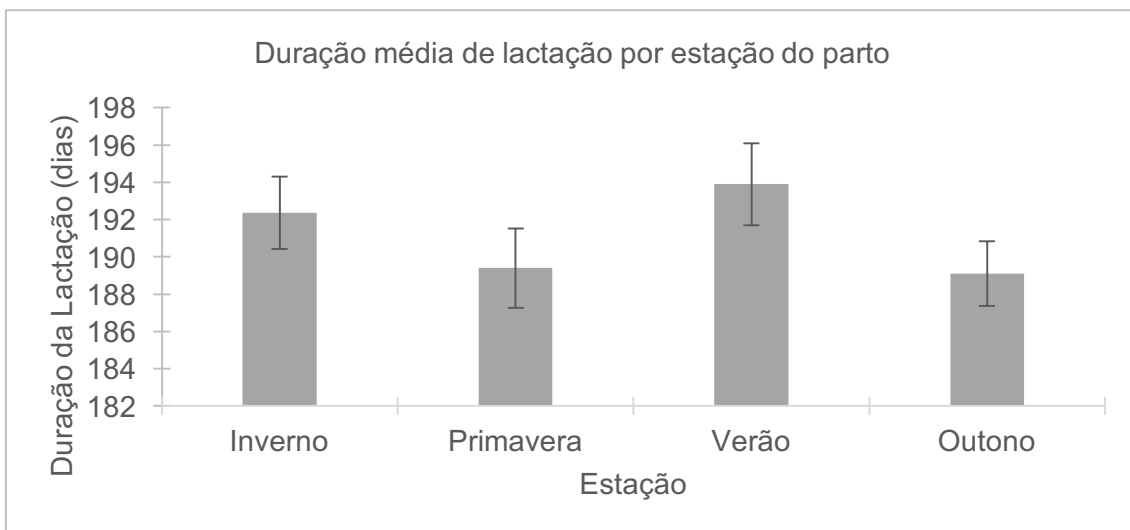
Anexo 2. Efeito do Ano do Parto em: Produção leiteira total (PLtot); Produção de leite diária (PL/dia); Intervalo entre Partos (IEP); Duração da lactação (DLact); Prolificidade (Prolif); Peeira.



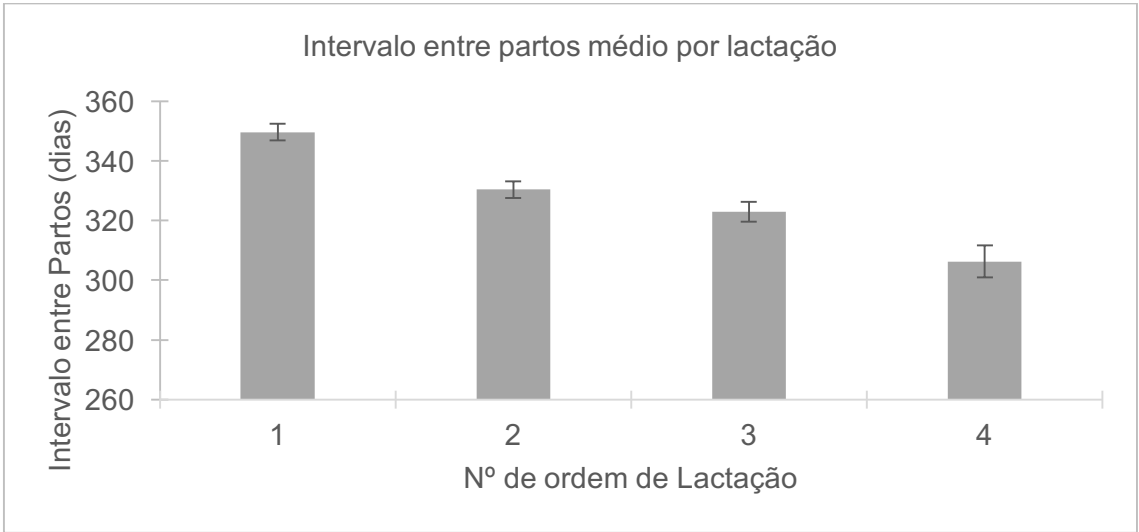
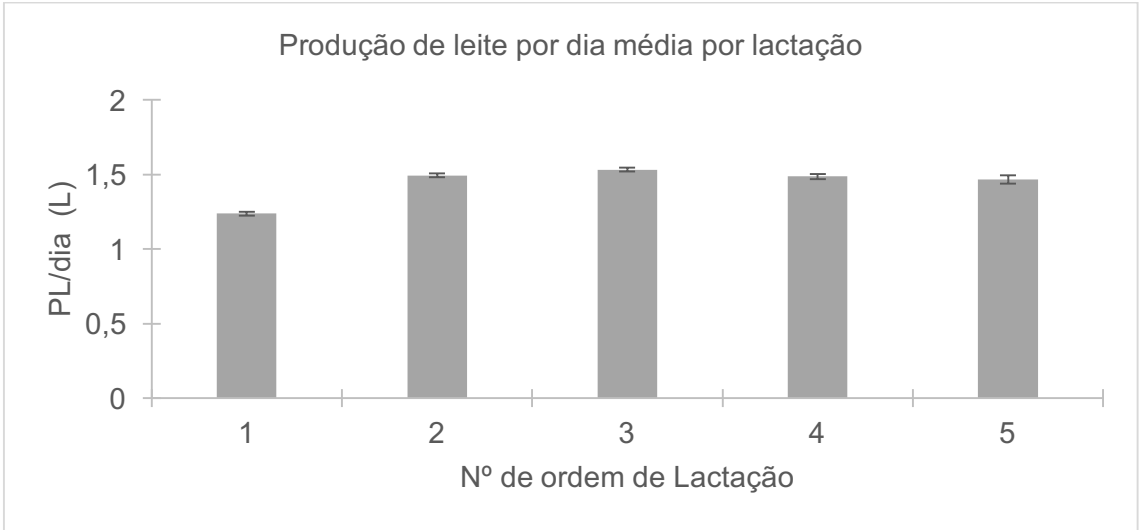
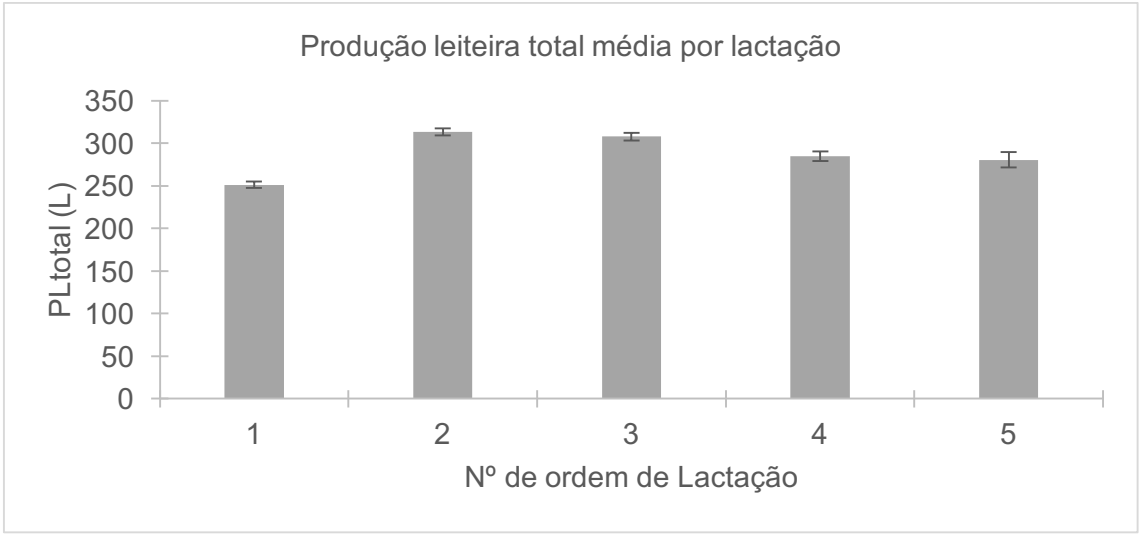


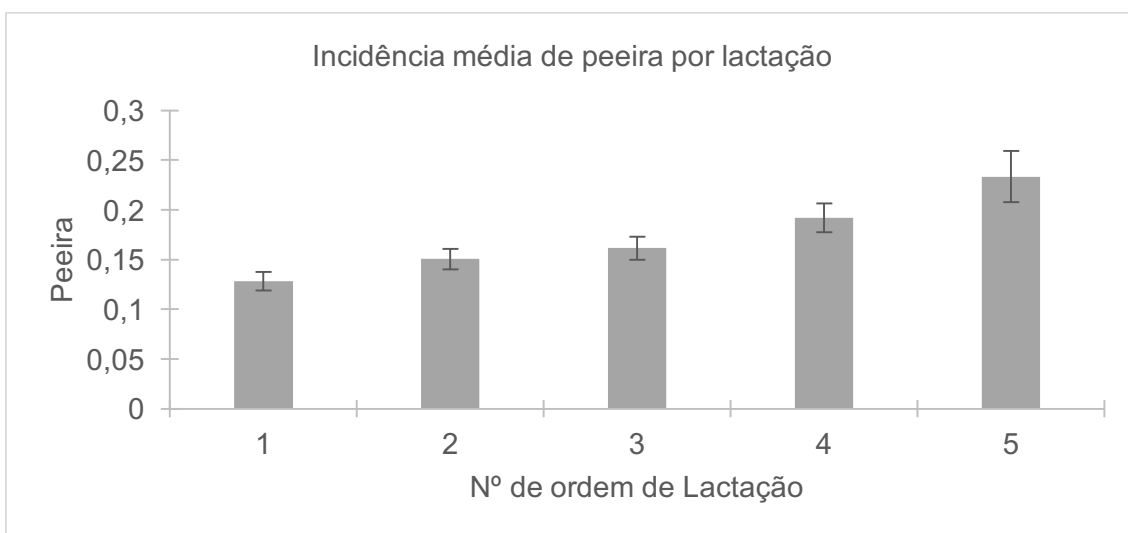
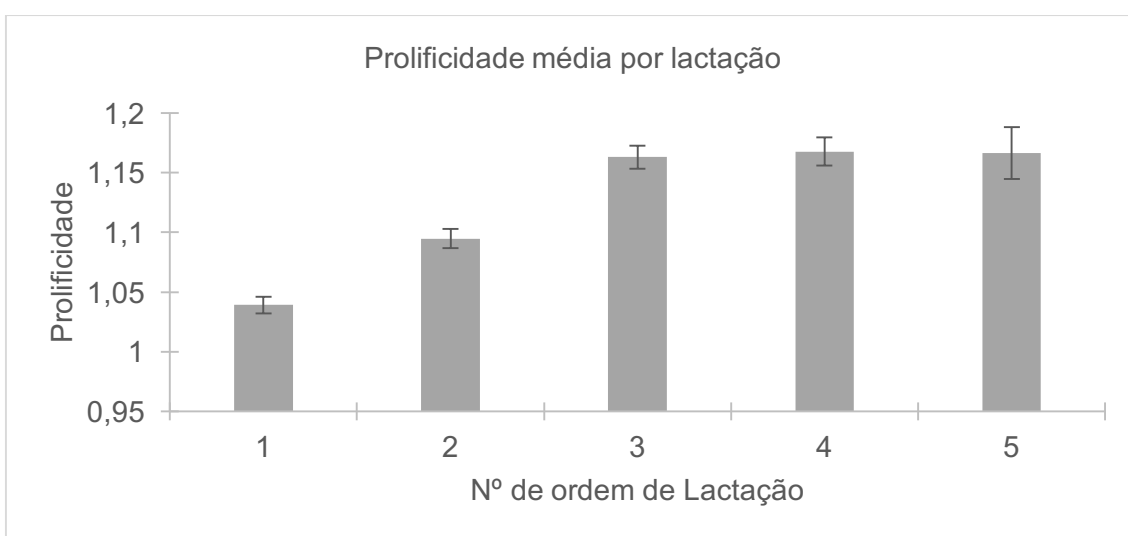
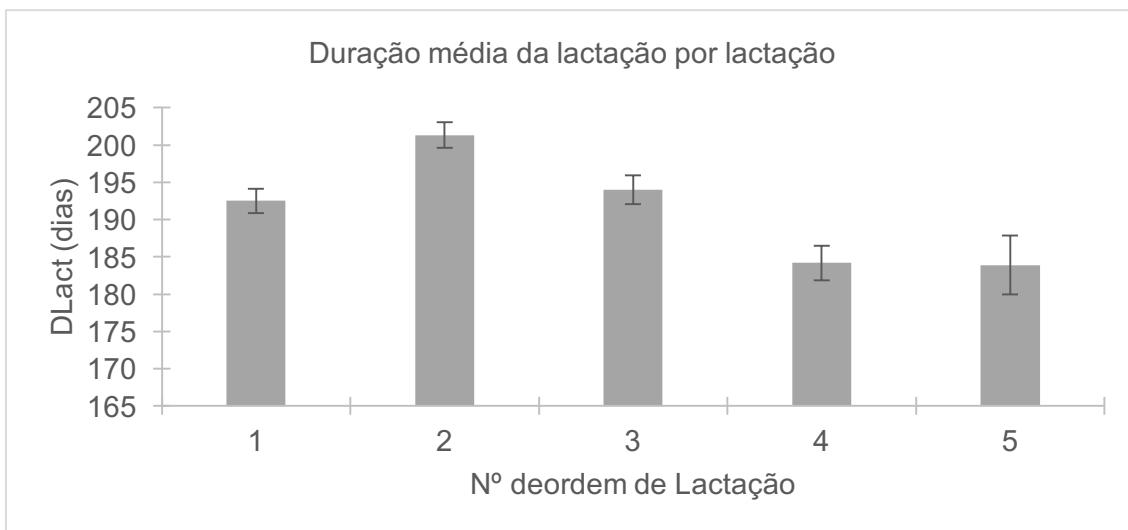
Anexo 3. Efeito da Estação do Parto em: Produção leiteira total (PLtot); Produção de leite diária (PL/dia); Intervalo entre Partos (IEP); Duração da lactação (DLact); Prolificidade (Prolif); Peeira.





Anexo 4. Efeito do número de ordem de lactação em: Produção leiteira total (PLtot); Produção de leite diária (PL/dia); Intervalo entre Partos (IEP); Duração da lactação (DLact); Prolificidade (Prolif); Peeira.





Anexo 5. Efeito da Peeira em: Produção leiteira total (PLtot); Produção de leite diária (PL/dia); Intervalo entre Partos (IEP); Duração da lactação (DLact); Prolificidade (Prolif).

